



CHINT

**Многофункциональный цифровой
измеритель панельного типа**

СЕРИИ PD666

Руководство по эксплуатации

GB/T22264-2008

Перед началом монтажа и эксплуатации внимательно прочтите настоящее руководство.

Содержание

1	Сведения об изделии	2
1.1	Область применения руководства	2
1.2	Общие сведения об изделии	2
1.3	Определение типа и значение полей.....	2
1.4	Выбор типа.....	3
2	Особенности конструкции и принцип работы.....	3
3	Основные параметры и технические характеристики	4
3.1	Технические параметры.....	4
4	Монтаж и эксплуатация	5
4.1	Проверки	5
4.2	Способ монтажа и размеры	5
4.3	Способ подключения.....	6
4.3.1	Типовая схема электромонтажа	7
4.3.2	Способ подключения	7
5	Порядок программирования	9
5.1	Кнопочное управление.....	9
5.2	Структура меню	10
6	Описание индикации	15
6.1	Отображение информации на индикаторе многофункционального цифрового измерителя панельного типа серии PD□~□	15
6.1.1	Изображение панели	15
6.1.2	Описание индикации	15
6.2	Отображение информации на индикаторе многофункционального цифрового измерителя панельного типа серии PDD-DS3	17
6.2.1	Изображение панели	17
6.2.2	Описание индикации	18
6.3.1	Изображение панели	21
6.3.2	Описание индикации	21
7	Сведения о дополнительных функциях	24
7.1	Порядок программирования параметров сигнального выхода (используется только при подключении к однофазной электросети).....	24
7.2	Функция обмена данными по каналу связи	24
7.2.1	Параметры коммуникационного протокола	25
7.2.2	Преобразование электрических данных	29
8	Диагностика, анализ и метод устранения общих неисправностей	29
8.1	Основные правила	29
8.2	Неисправности линии обмена данными.....	29
9	Руководство пользователя	30
9.1	Меры предосторожности	30
9.2	Руководство пользователя.....	30
9.3	Транспортировка и хранение.....	30
9.4	Послепродажное обслуживание.....	30
Приложение А. Коммуникационный протокол	31	
A.1	Формат обмена данными	31
A.2	Процедура обмена данными.....	31
A.2.1	Код адреса	31
A.2.2	Код функции	31
A.2.3	Поле данных	32
A.3	Код функции.....	32
A.3.1	Код функции 03Н: Чтение регистра	32
A.3.2	Код функции 10Н: Запись в один или несколько регистров	32
A.4	16-разрядный контрольный код (CRC).....	33
A.5	Обработка ошибок.....	34

1 Сведения об изделии

1.1 Область применения руководства

Серия PD□-3/3S3/3S4. Серия PD□-6/6S1/6S3/6S4/6S9. Серия PD□-8/8S3/8S4

1.2 Общие сведения об изделии

Многофункциональный панельный цифровой измеритель серии PD□ предназначен для удовлетворения нужд в области контроля и управления электропитанием в системах энергоснабжения, системах связи, строительной промышленности и т. д. Главным образом он используется для измерения и отображения в реальном масштабе времени электрических параметров, таких как: трехфазное напряжение, трехфазный ток, активная мощность, реактивная мощность, частота, коэффициент мощности, измерение электрической энергии в четырех квадрантах и т. д. Для передачи измеренных данных используется коммуникационный интерфейс RS485.

1.3 Определение типа и значение полей

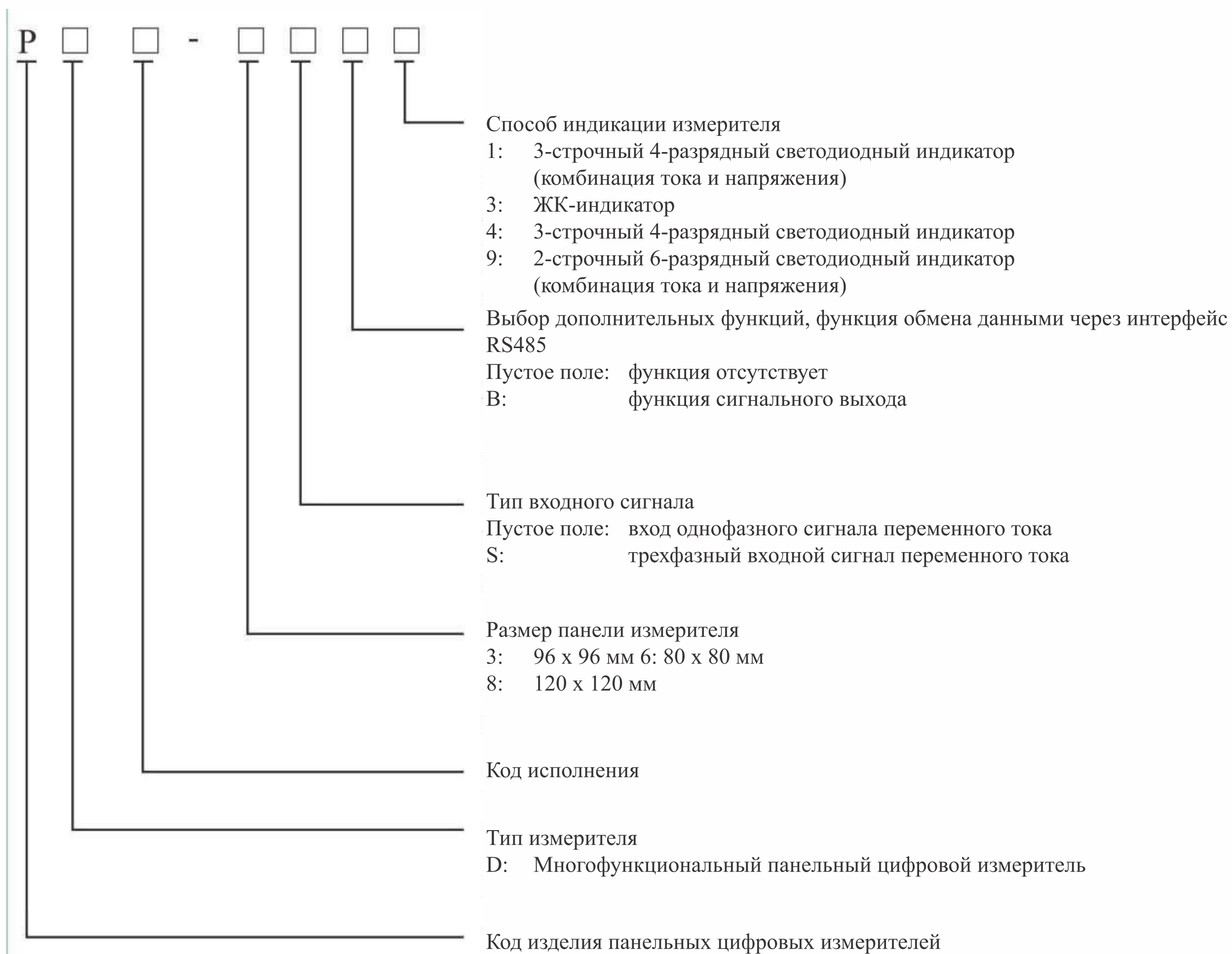


Рисунок 1.

1.4 Выбор типа

Таблица 1 Таблица выбора многофункционального панельного цифрового измерителя серии P□666-□S

Функции изделия		Измерение в режиме реального времени							Измерение энергии (не используется для зарядки)					Функции ввода/вывода		Способ индикации
		трехфазное напряжение	трехфазный ток	мощность	реактивная мощность	полная мощность	коэффициент мощности	частота	активная энергия	реактивная энергия	измерение в двух направлениях	импульсный выход	световой индикатор импульсов	коммуникационный канал		
P□666-	3S3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1 канал	ЖК-индикатор	
	6S3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1 канал		
	8S3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1 канал		
	3S4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1 канал	3-строчный 4-разрядный светодиодный индикатор	
	6S4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1 канал		
	8S4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1 канал		
	3S9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1 канал	2-строчный 6-разрядный светодиодный индикатор	
	6S9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1 канал		
	8S9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1 канал		

Таблица 2 Таблица выбора многофункционального панельного цифрового измерителя серии P□666-□

Функции изделия		Измерение в режиме реального времени							Измерение энергии (не используется для зарядки)					Функции ввода/вывода		Способ индикации
		однофазное напряжение	однофазный ток	мощность	реактивная мощность	полная мощность	коэффициент мощности	частота	активная энергия	реактивная энергия	измерение в двух направлениях	импульсный выход	световой индикатор импульсов	сигнальный выход	коммуникационный канал	
P□666-	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1 канал	3-строчный 4-разрядный светодиодный индикатор	
	3B	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1 канал	
	6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1 канал		
	6B	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1 канал	
	8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1 канал		
	8B	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1 канал	

2 Особенности конструкции и принцип работы

Модульная конструкция, простота монтажа за счет применения крепежных зажимов, высокая степень унификации. Квантование сигнала в режиме реального времени производится специальной измерительной микросхемой. Модуль центрального процессора отвечает за обработку данных и отображение результатов измерений. Для реализации связи с ведущим компьютером предусмотрен интерфейс RS485.

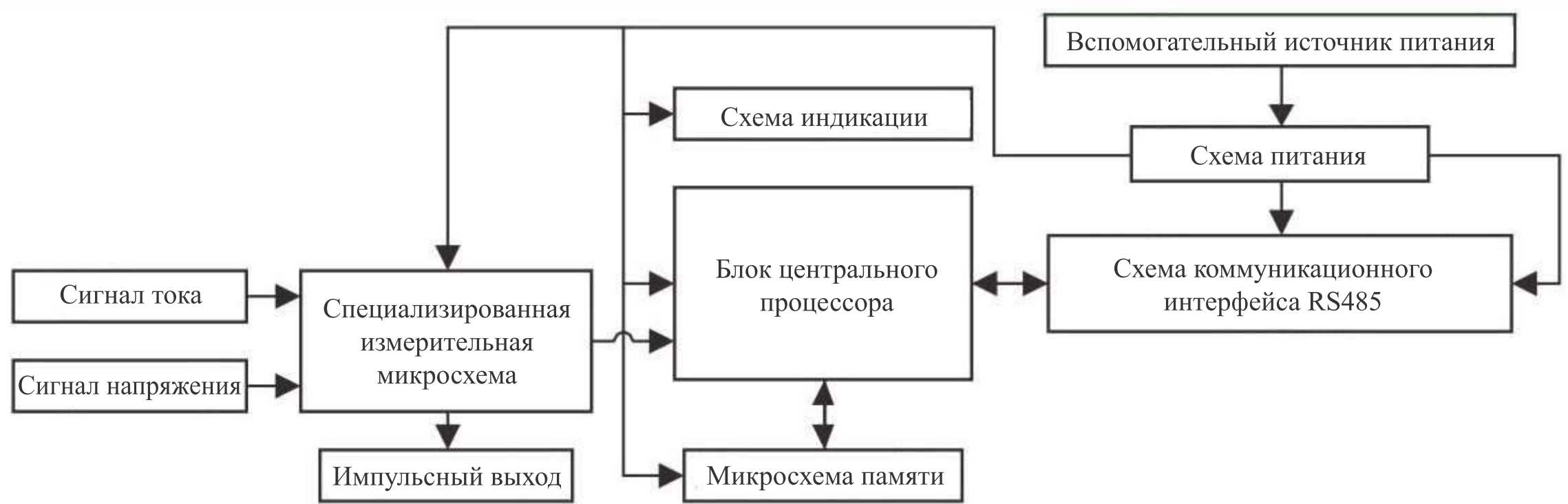


Рисунок 2.

3 Основные параметры и технические характеристики

3.1 Технические параметры

Таблица 3

Технические параметры		Значения		
Вход	Электросеть		Однофазная, 3-фазная 3-проводная или 3-фазная 4-проводная дополнительно	
	Напряжение	Номинальное значение	100, 220, 380 В перем. тока. По запросу заказчика могут поставляться другие значения	
		Перегрузка	Непрерывная: превышение в 1,2 раза, кратковременная в 2 раза в течение 5 с. Если перегрузка превышает номинальное значение в 1,2 раза, на индикаторе отображаются символы «НННН»	
		Потребляемая мощность	<2 ВА (на каждую фазу)	
		Сопротивление	>500 кОм	
	Ток	Номинальное значение	1 А, 5 А перем. тока	
		Перегрузка	Непрерывная: превышение в 1,2 раза; превышение в 2 раза в течение 5 с, если перегрузка превышает номинальное значение в 1,2 раза, на индикаторе отображаются символы «НННН»	
		Потребляемая мощность	<1 ВА (на каждую фазу)	
		Сопротивление	<20 МОм (на каждую фазу)	
	Диапазон измерения частоты		45–65 Гц	
Выход	Способ индикации		Сегментный ЖК-индикатор или светодиодный индикатор, макс. разрешающая способность: напряжение 0,1 В, ток 0,001 А, активная мощность 1 Вт, реактивная мощность 1 вар, полная мощность 1 ВА, коэффициент мощности 1, частота 0,001 Гц, активная энергия 0,01 кВт/ч, реактивная энергия 0,01 квар/ч. Единицы измерения мощности могут переключаться автоматически, сдвиг десятичной точки происходит автоматически.	
	Электрическая энергия	Режим работы выхода	2 выходных импульсных канала с оптической развязкой и открытым коллектором	
		Импульсная константа (активная мощность импульсов/кВт·ч, реактивная мощность импульсов/квар·ч)	Напряжение 220 В/380 В, ток: 1 А/5 А	4800
			Напряжение: 100 В, ток: 5 А	16 000
			Напряжение: 100 В, ток: 1 А	100 000
	По требованию заказчика могут поставляться другие константы			
	Обмен данными	Режим	RS485	
Протокол		ModBus-RTU		
Скорость передачи данных		1200, 2400, 4800, 9600, 19 200 бит/с, используемое значение 9600 бит/с		
Класс точности	Напряжение, ток, активная мощность, полная мощность, частота, коэффициент мощности		Класс точности 0,5	
	Реактивная мощность		Класс точности 1	
	Активная энергия		Класс точности 1	
	Реактивная энергия		Класс точности 1	

Технические параметры		Значения
Питание	Диапазон	85–264 В перем./пост. тока, 50 Гц / 60 Гц
	Потребляемая мощность	<15 ВА
Рабочие условия	Температура	-10...+45 °С
	Влажность	25% < относительная влажность < 93%, без конденсата, при отсутствии коррозионно-активных газов
	Атмосферное давление	86–106 кПа

4 Монтаж и эксплуатация

4.1 Проверки

- ① Убедитесь, что модель и характеристики, указанные на упаковке, соответствуют изделию. В случае отличий обратитесь к поставщику.
- ② Осмотрите корпус изделия на предмет отсутствия повреждений, при обнаружении недостатков обратитесь к поставщику.

4.2 Способ монтажа и размеры

- ① Найдите подходящее место для установки изделия на поверхности стационарного распределительного шкафа. Вырежьте монтажное отверстие согласно данным, приведенным в таблице 4 «Монтажные размеры».
- ② Извлеките изделие и детали зажимов и поместите измеритель в монтажное отверстие распределительного шкафа.
- ③ Установите зажимы в пазы, находящиеся сзади измерителя согласно рисунку 4, и нажмите на них, чтобы измеритель закрепился на панели.

Инструкция:

- ① Все графические изображения в данном документе являются эскизами. В случае отличий воспользуйтесь схемами, приведенными на измерителе.
- ② В таблице 4 приведены подробные монтажные размеры измерителей данной серии. Буквенные обозначения в таблице соответствуют размерам, показанным на рисунке 3. В качестве примера показана модель PDD-3S:

Таблица 4

Модель	Размер панели (высота W x длина L)	Размер корпуса (высота N x ширина M x глубина D)	Размер выреза (высота x длина)
PD□-3/3S3/3S4	96 × 96 мм	90 × 90 × 80 мм	92 × 92 мм
PD□-6/6S3/6S4	80 × 80 мм	75 × 75 × 80 мм	76 × 76 мм
PD□-8/8S3/8S4	120 × 120 мм	112 × 112 × 80 мм	114 × 114 мм

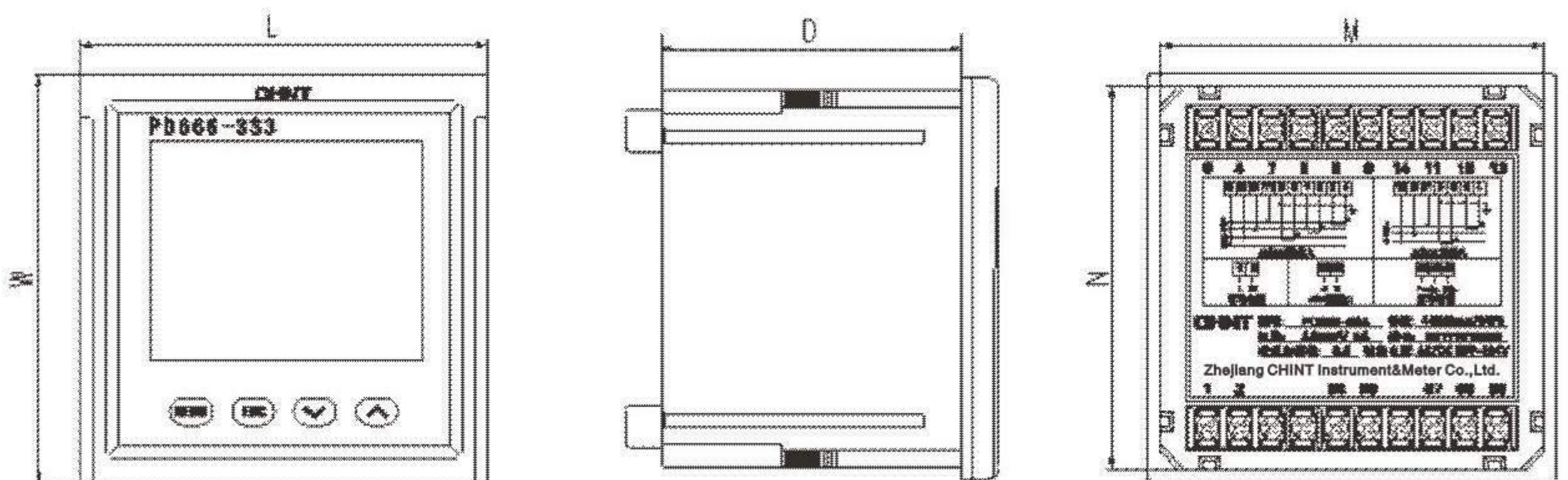


Рисунок 3. Габаритный чертеж измерителя

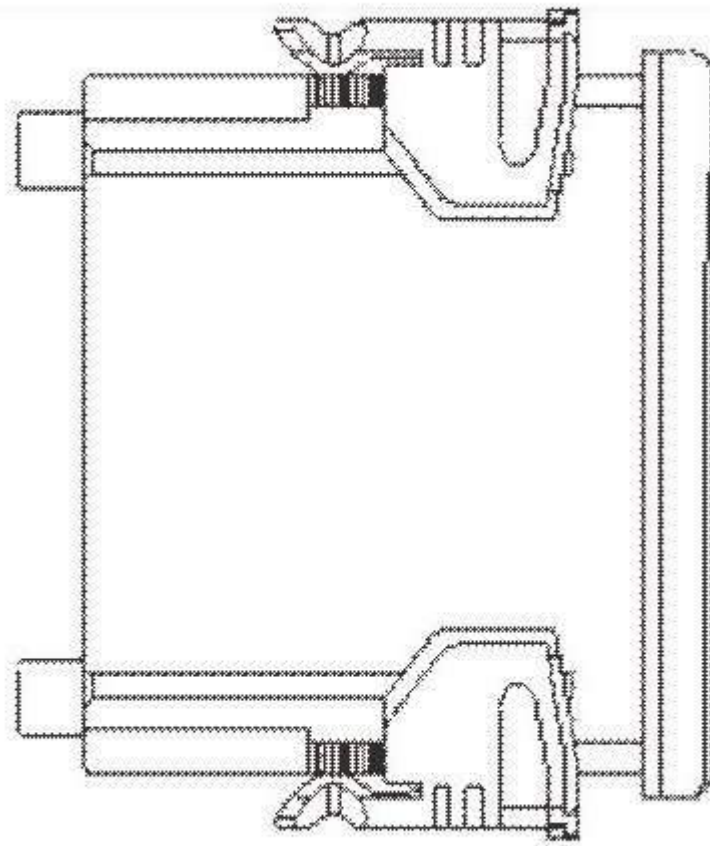


Рисунок 4.

4.3 Способ подключения

Соединительные клеммы многофункционального цифрового измерителя панельного типа серии PDD имеют универсальную кодировку согласно таблице 5. Данная кодировка подходит ко всем изделиям данной серии. Типовая схема электромонтажа приведена на рисунке 5.

Таблица 5

Номер клеммы	1	2	4	5	6	7	8	9
Назначение клеммы	Вспомогательный источник питания		IA*	IA	IB*	IB	1C*	1C
Номер клеммы	11	12	13	14	15	16		
Назначение клеммы	UA	UB	UC	UN	Сигнальный выход	Сигнальный выход +		
Номер клеммы	58	59		65	66	67		
Назначение клеммы	485A	485B		P+	Q+	Общая клемма импульсного выхода		

Инструкции по электромонтажу:

- 1) Напряжение дополнительного источника питания составляет 85–264 В пост./перем. тока. Убедитесь, что источник питания подходит для работы с измерителем данной серии, в противном случае изделие будет повреждено;
- 2) Клеммы 4, 5, 6, 7, 8, 9 являются входными клеммами сигналов тока. Клеммы, помеченные символом «*», являются входными клеммами тока.
- 3) Способ подключения к сети: клеммы 4, 5 являются входными клеммами тока; клеммы 11, 14 являются входными клеммами напряжения.
Способ подключения к 3-фазной 3-проводной электросети: фаза напряжения UB подключается к клемме № 14, а фазы UA, UC подключаются к клеммам № 11 и № 13, клемма № 12 остается неподключенной.
- 4) Перед включением питания обязательно проверьте правильность подключения, сверяясь со схемой, размещенной на корпусе измерителя. Если схема отличается от приведенной в таблице 5, пользуйтесь схемой, имеющейся на корпусе изделия.

4.3.1 Типовая схема электромонтажа

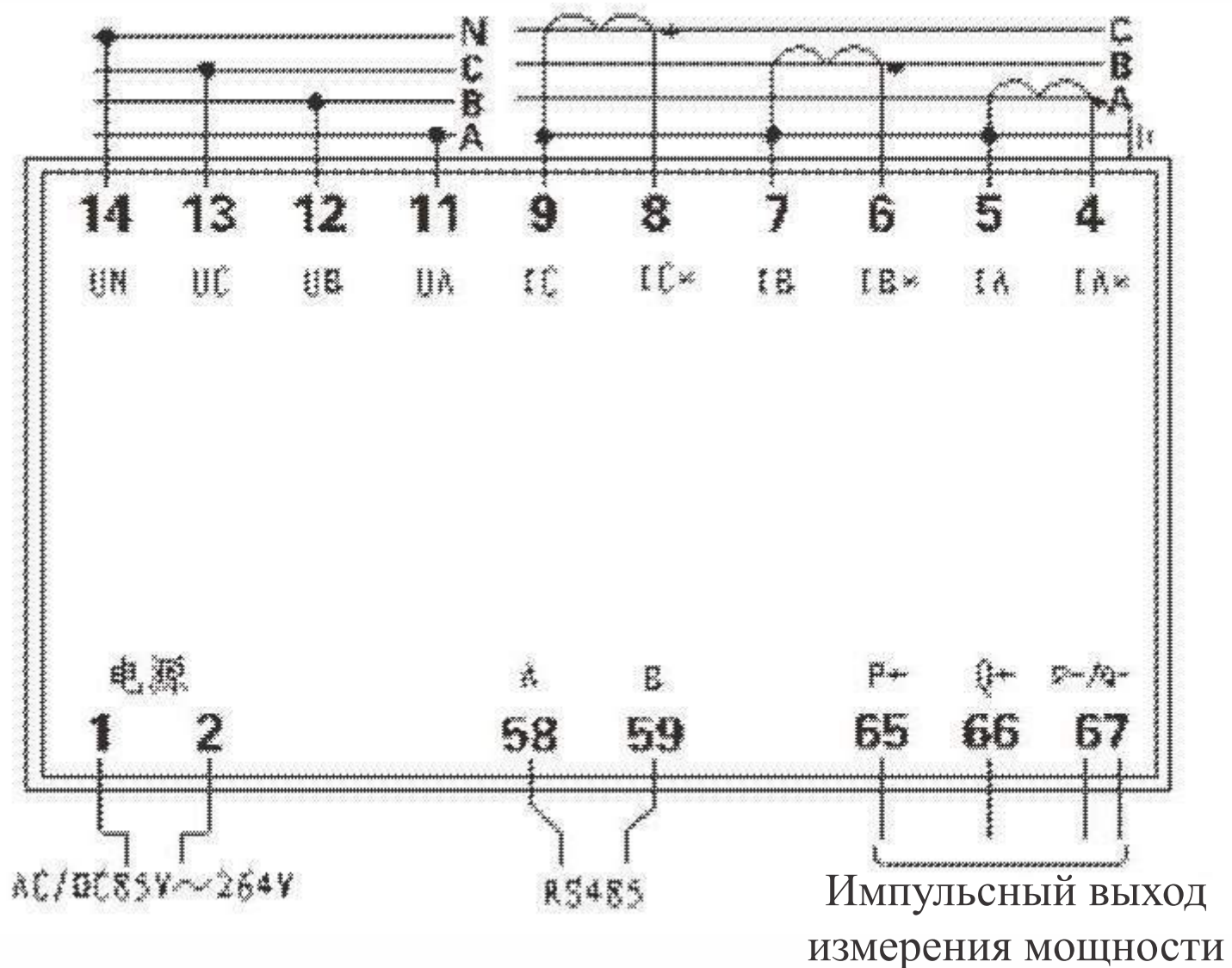


Рисунок 5.

Примечание: данный чертеж является структурной схемой, и способ монтажа изделий данной серии выполняется согласно этой схеме, единственное отличие состоит в большем или меньшем количестве функций.

4.3.2 Способ подключения

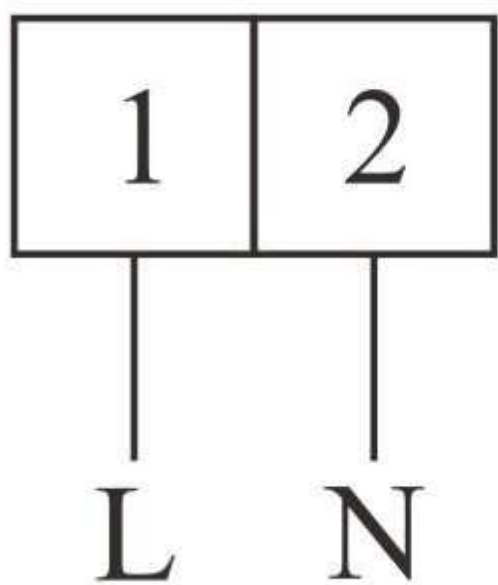


Рисунок 6. Вспомогательный источник питания

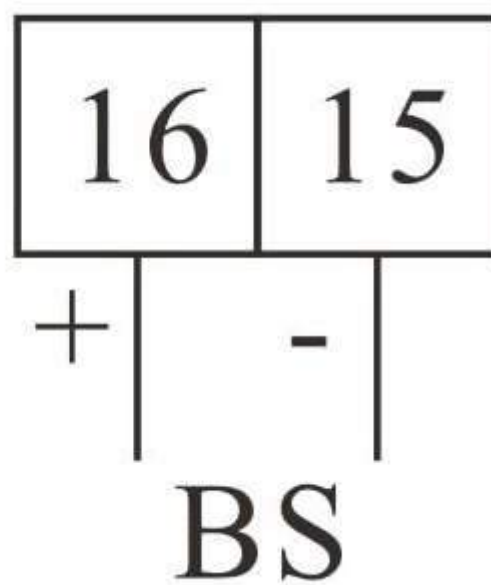


Рисунок 7. Сигнальный выход

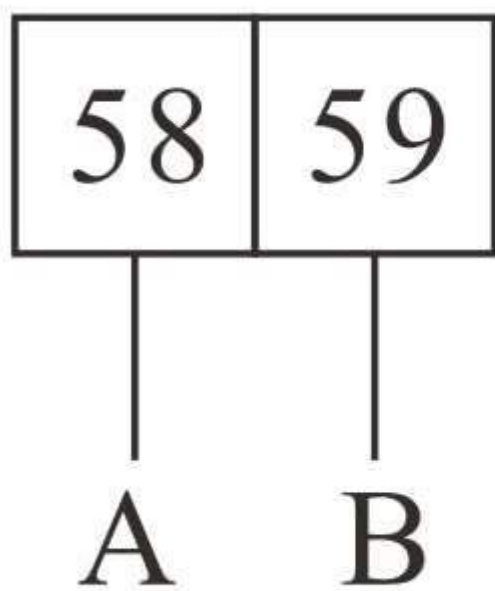


Рисунок 8. Коммуникационный интерфейс RS485

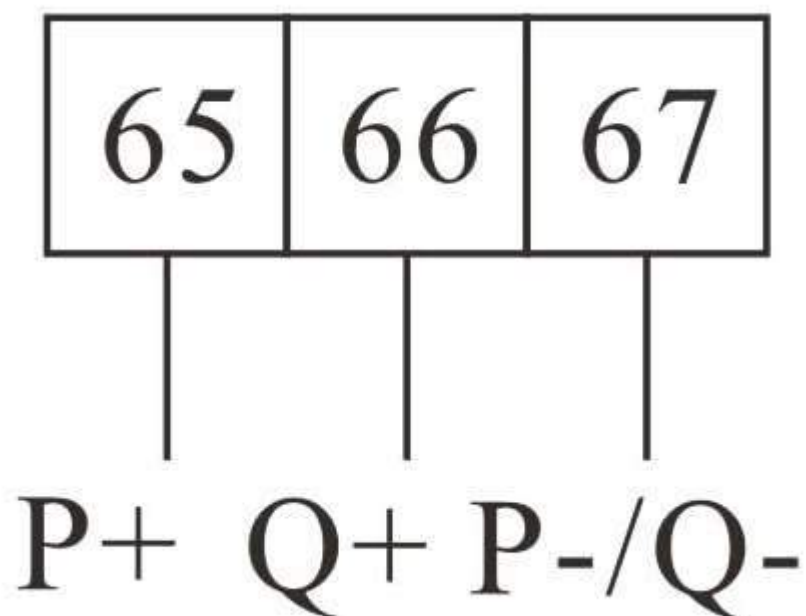


Рисунок 9. Импульсный выход

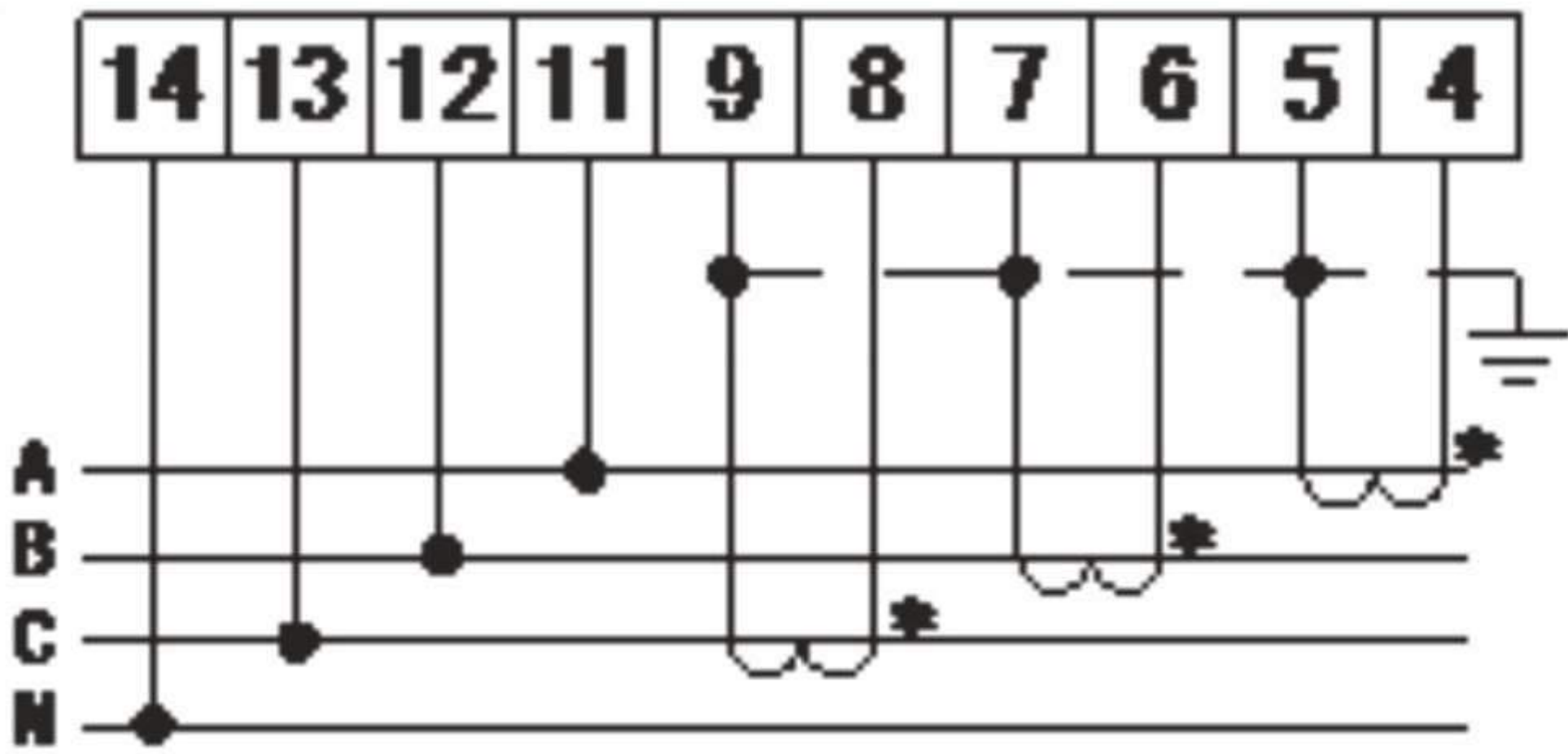


Рисунок 10. 3-фазная 4-проводная схема прямого подключения входных клемм к линиям напряжения и линиям тока через измерительный трансформатор тока

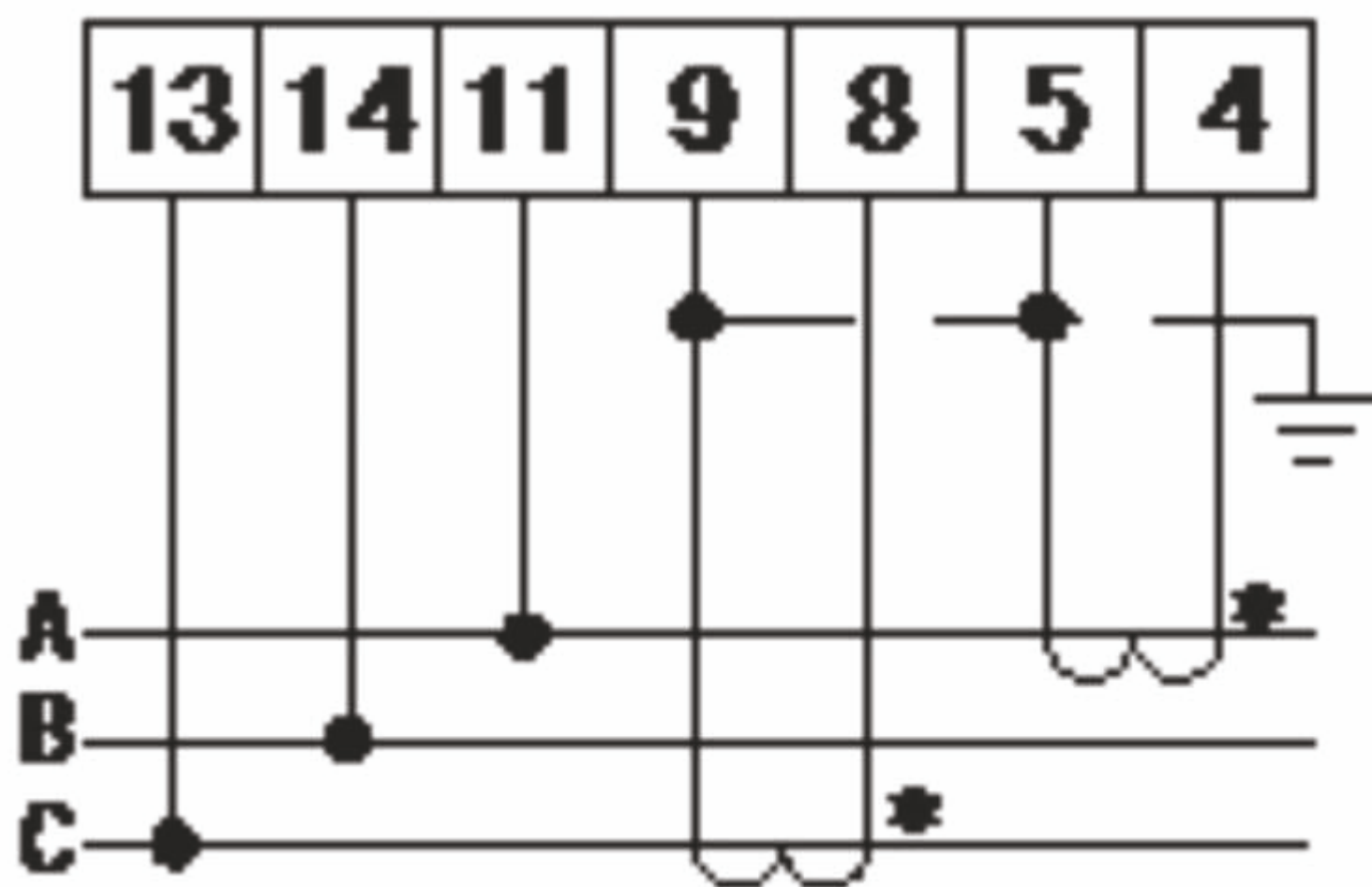


Рисунок 11. 3-фазная 3-проводная схема прямого подключения входных клемм к линиям напряжения и линиям тока через измерительный трансформатор тока

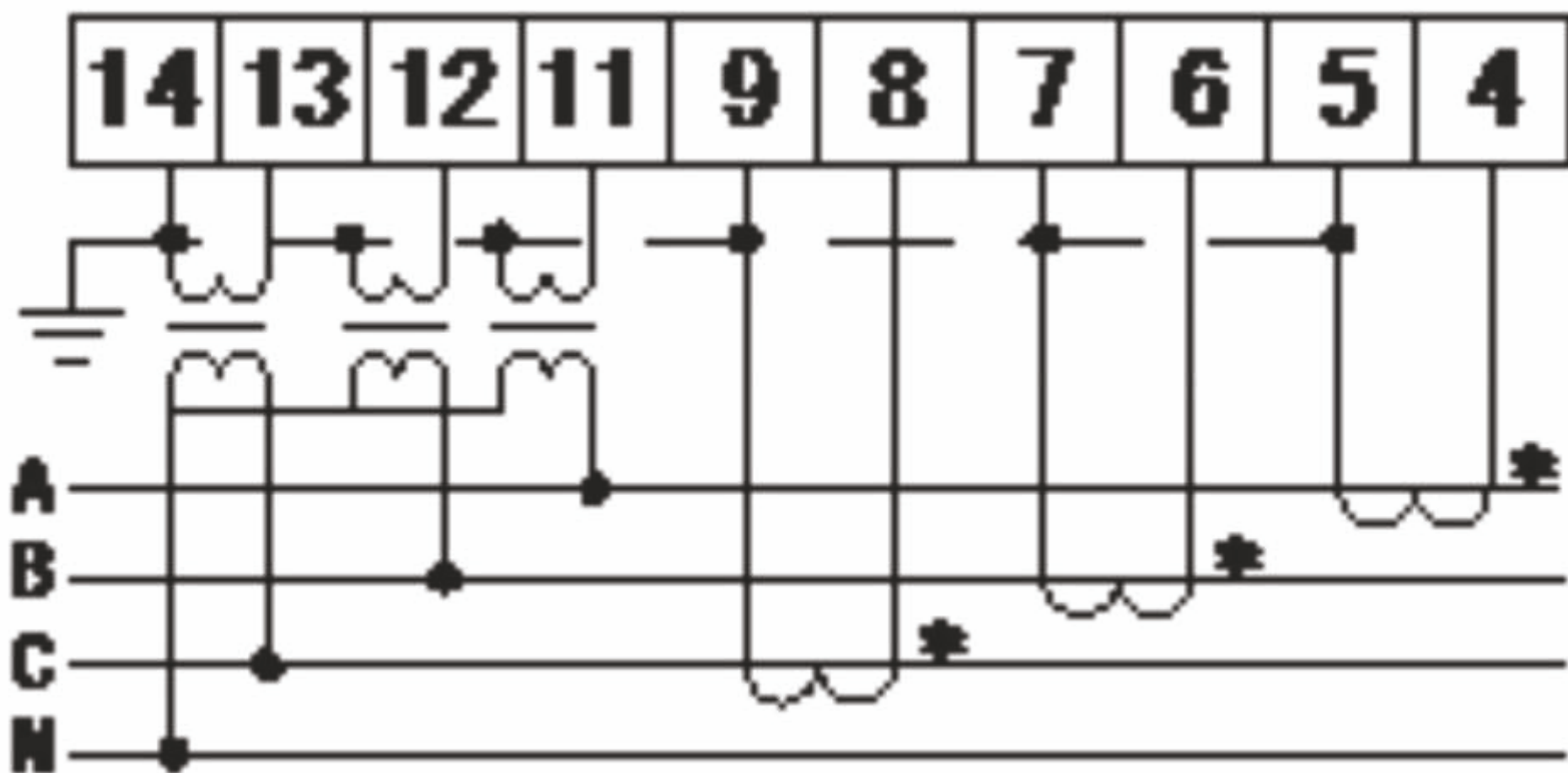


Рисунок 12. 3-фазная 4-проводная схема подключения входных клемм к линиям напряжения через трансформатор напряжения и линиям тока через измерительный трансформатор тока

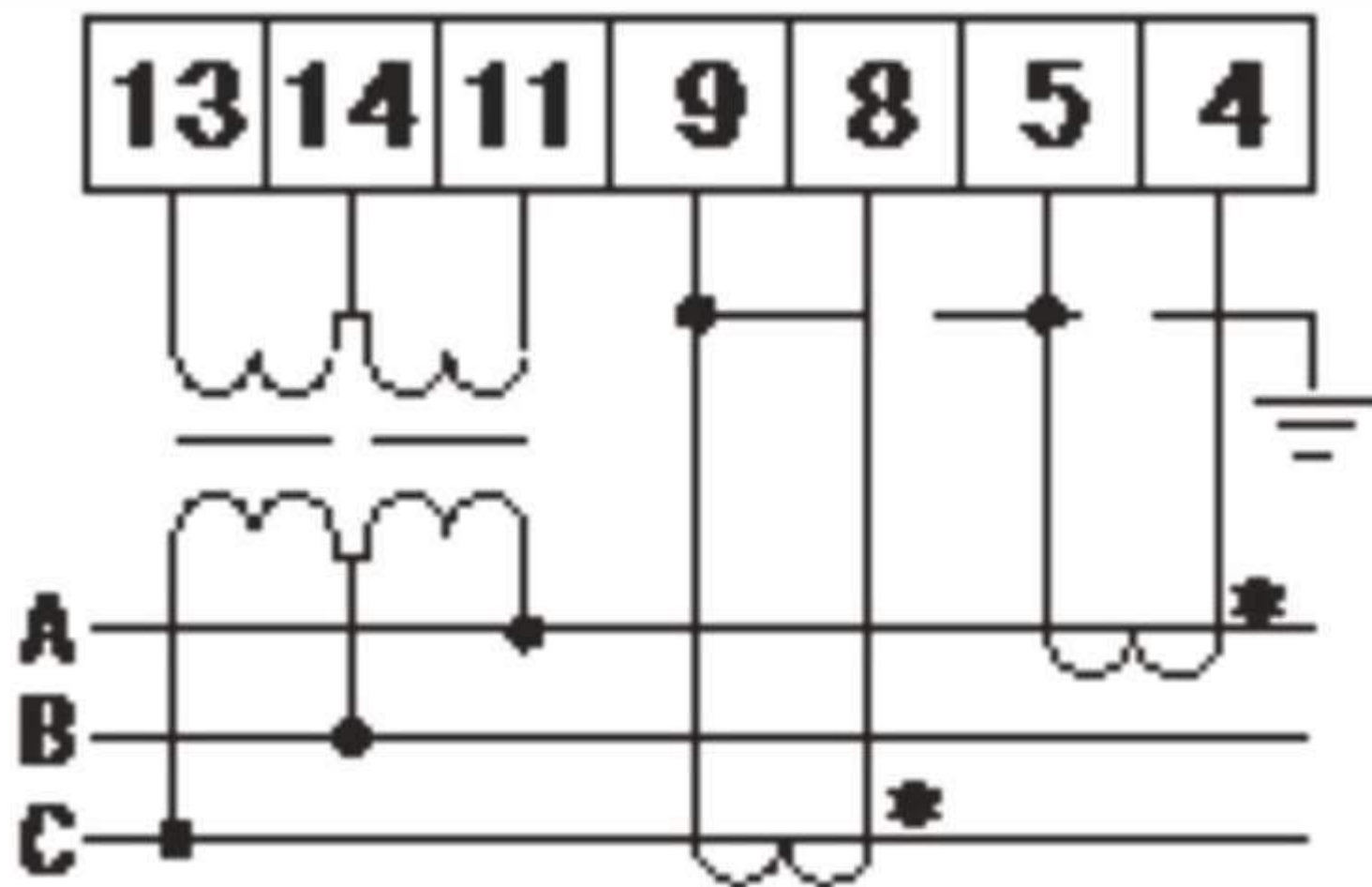


Рисунок 13. 3-фазная 4-проводная схема подключения входных клемм к линиям напряжения через трансформатор напряжения и линиям тока через измерительный трансформатор тока

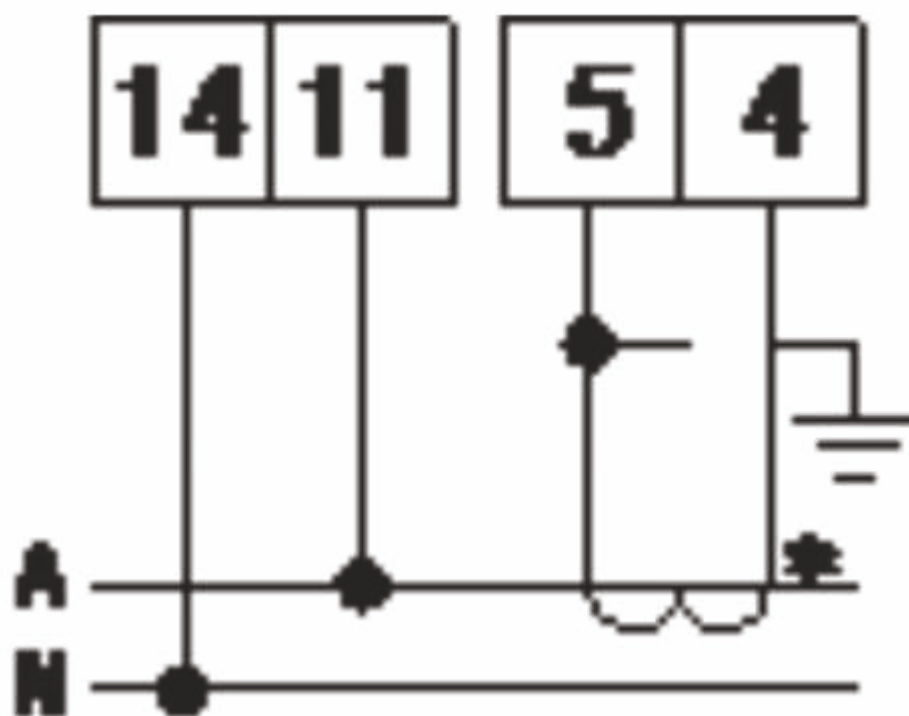


Рисунок 14. Однофазная схема прямого подключения входных клемм к линиям напряжения и линиям тока через измерительный трансформатор тока

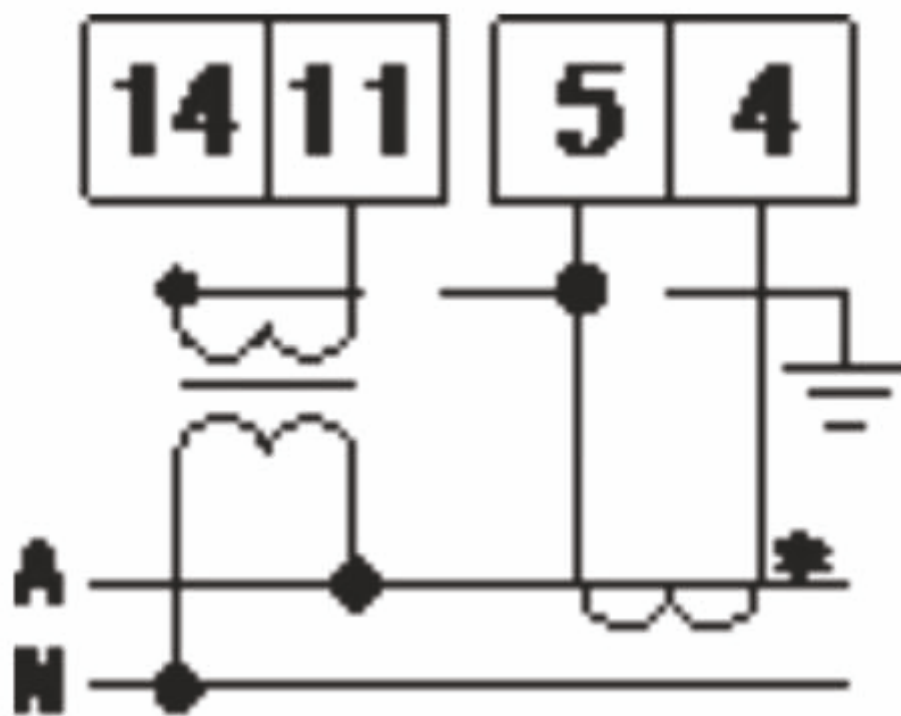


Рисунок 15. Однофазная схема подключения входных клемм к линиям напряжения через трансформатор напряжения и линиям тока через измерительный трансформатор тока

5 Порядок программирования

В режиме отображения данных, используя заводской пароль «701», пользователь может войти в меню. Если измеритель не обладает некоторыми дополнительными функциями, соответствующие пункты меню отображаться не будут.

5.1 Кнопочное управление

Управление изделием реализовано в виде четырех кнопок. Далее приведены функции кнопок. (menu): Находясь в состоянии отображения данных, нажмите данную кнопку для входа в режим программирования. Измеритель предложит ввести код пароля. Нажимая эту кнопку при вводе пароля, можно перемещать курсор влево. Подтверждение ввода производится нажатием на эту кнопку, только когда курсор находится в позиции «тысяч». При правильном вводе пароля можно переходить к программированию и настройке измерителя. После входа в режим меню при нажатии на эту кнопку можно просматривать вложенные пункты меню.

⏏ ⏏ и ⏏: В состоянии отображения результатов измерения эти кнопки используются для ручного переключения отображения. В режиме программирования они реализуют функции перемещения вверх или вниз по пунктам меню или для раскрытия/скрытия пункта подменю на данном уровне. При вводе цифрового значения его можно быстро уменьшать или увеличивать путем удержания кнопок ⏏ или ⏏ в нажатом состоянии

ESC: В режиме программирования данная кнопка используется для подтверждения изменений в меню данного уровня и возврата в предыдущее меню.

Возврат из режима программирования в режим измерения производится путем нажатия на кнопку ESC или автоматически, если нажатие на кнопки на производилось в течение более 60 секунд. В обоих случаях все сделанные изменения будут сохранены. Если при работе с кнопками произойдет неожиданное отключение питания, произведенные изменения сохранены не будут.

5.2 Структура меню

В режиме программирования меню измерителя имеет иерархическую структуру, которая отображается на многострочном ЖК или светодиодном индикаторе и имеет следующий вид:

На первой строке отображается информация меню первого уровня.

На второй строке отображается информация меню второго уровня.

На третьей строке отображается информация меню третьего уровня.

Пользователи могут настраивать параметры согласно требуемым задачам. В таблице 6 показаны символы интерфейсного меню и соответствующие им инструкции. Если в приобретенном измерителе отсутствуют некоторые функции, например релейные выходы, коммуникационный канал или сигнальные выходы, соответствующие пункты меню не отображаются и не настраиваются.

Таблица 6

1-й уровень меню	2-й уровень меню	3-й уровень меню (диапазон настройки)	Инструкции
545	codE	1–9999	Программирование кода пароля. При поставке заводским паролем является код 701, который может быть изменен пользователем.
	CLr.E	0–1	При установке в «1» позволяет измерителю стереть накопленные данные о мощности, после чего происходит сброс.
	DISP	0–30	Время циклического отображения (с) 0: непрерывное отображение; 1–30: временной интервал циклического отображения.
	b.LCd	0–30	Управление временем включения фоновой подсветки индикатора (с) 0: включен; 1–30: время фоновой подсветки при отсутствии нажатий на кнопки.
	nEt	0–2	Выбранная схема подключения к электросети nEt n.34 соответствует 3-фазной 4-проводной схеме n.33 соответствует 3-фазной 3-проводной схеме n.12 соответствует однофазной схеме

	I_{rAt} Примечание 1	1–9999	Коэффициент передачи трансформатора тока: Используется для настройки коэффициента преобразования входной цепи. Если вход тока подключен через измерительный трансформатор тока, I_{rAt} = номинальный ток первичной обмотки / номинальный ток вторичной обмотки. Если ток измеряется путем прямого подключения, I_{rAt} следует установить равным 1.
	U_{rAt} Примечание 1	1–9999	Коэффициент передачи трансформатора напряжения: Используется для настройки коэффициента преобразования входной цепи напряжения. Если вход напряжения подключен через трансформатор напряжения, U_{rAt} = номинальное напряжение первичной обмотки / номинальное напряжение вторичной обмотки. При подключении входных клемм непосредственно к линиям U_{rAt} следует установить равным 1.
S_{End} Примечание 2	S_{dt}	0–2	Определение параметров сигнального выхода: 0: Сигнальный выход 0–10 мА пост. тока 1: Сигнальный выход 0–20 мА пост. тока 2: Сигнальный выход 4–20 мА пост. тока
	S_{dP}	0–6	Выбор объекта действия сигнального выхода (см. таблицу 6)
	S_{dL}	0–100,0	Точка нижней границы диапазона на сигнальном выходе: Установка границ диапазона измеряемой величины на сигнальном выходе. Устанавливается вместе с точкой верхней границы диапазона. Определяет процентное отношение к измеряемому диапазону. Настраиваемое значение должно быть меньше точки верхней границы диапазона. В условиях, когда $S_{dL} \leq$ измеренное значение $\leq S_{dH}$, значение на сигнальном выходе будет линейно изменяться в пределах установленного диапазона в соответствии с изменением измеряемой величины. Когда результат измерения $\leq S_{dL}$, на сигнальном выходе формируется значение нижней границы диапазона.
	S_{dH}	0–150,0	Точка верхней границы диапазона на сигнальном выходе: Установка границ диапазона измеряемой величины на сигнальном выходе. Устанавливается вместе с точкой нижней границы диапазона. Определяет процентное отношение к измеряемому диапазону. Настраиваемое значение должно быть больше точки нижней границы диапазона. В условиях, когда $S_{dL} \leq$ измеренное значение $\leq S_{dH}$, значение на сигнальном выходе будет линейно изменяться в пределах установленного диапазона в соответствии с изменением измеряемой величины. Когда результат измерения $\geq S_{dH}$, на сигнальном выходе формируется значение верхней границы диапазона.
C_{oon}	R_{addr}	1–247	Коммуникационный адрес: Настройка коммуникационного адреса измерителя. Данный адрес должен отличаться от адресов других ведомых устройств, подключенных к шине связи.
	b_{Rud}	0–4	Скорость передачи данных: 0: 1200 бит/с 1: 2400 бит/с 2: 4800 бит/с 3: 9600 бит/с 4: 19 200 бит/с Скорость передачи данных должна быть такой же, как и на главном компьютере.

Примечание 1: Во избежание переполнения разрядности отображения измеряемых значений на индикаторах коэффициент передачи по напряжению и току не должен превышать 100 000. При изменении коэффициента передачи произведите сброс счетчика электроэнергии.

Примечание 2: Сигнальный выход используется только для многофункциональных цифровых измерителей панельного типа с однофазной схемой подключения.

Таблица 7

SdP		Объект действия сигнального выхода	Соответствующий диапазон значений каждой электрической величины
Значение параметра в канале связи	Соответствующие символы		Когда значение nEt = n. 12
0	oFF	Сигнальный выход не используется	/
1	U	Напряжение U	$U \times UrAt$
2	I	Ток I	$I \times IrAt$
3	P	Активная мощность P	$U \times UrAt \times I \times IrAt$
4	Q	Реактивная мощность Q	$U \times UrAt \times I \times IrAt$
5	PF	Коэффициент мощности PF	1,000
6	F r E Q	Частота	65 Гц (верхняя граница диапазона) – 45 Гц (нижняя граница диапазона) = 20 Гц

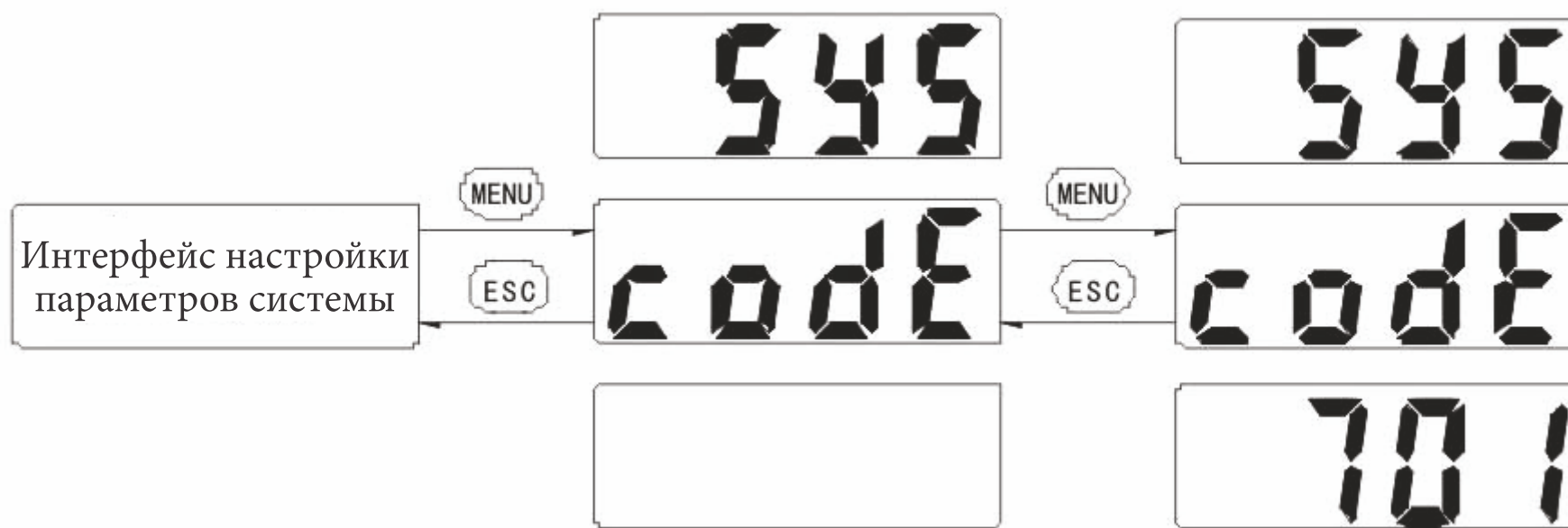
Инструкция: U — диапазон напряжения в формулах таблицы 7, I — диапазон тока, UrAt — коэффициент передачи трансформатора напряжения, IrAt — коэффициент передачи трансформатора тока. Соответствующее значение диапазона каждой электрической величины есть абсолютное значение разности между верхним и нижним порогами диапазона. Значение на сигнальном выходе всегда является положительным, независимо от знака бита результата измерений (за исключением коэффициента мощности, сведения о котором приведены в приложении Б).
Примеры типового процесса программирования

Войдите в режим программирования, как показано на рисунке 16. Воспользуйтесь рекомендациями раздела 5.1 «Кнопочное управление» и установите диапазон, указанный в таблицах 6 и 7. Настройте измеритель в зависимости от требований.



Рисунок 16

(1) Системные настройки



Интерфейс изменения пароля

Рисунок 17



Интерфейс изменения способа отображения

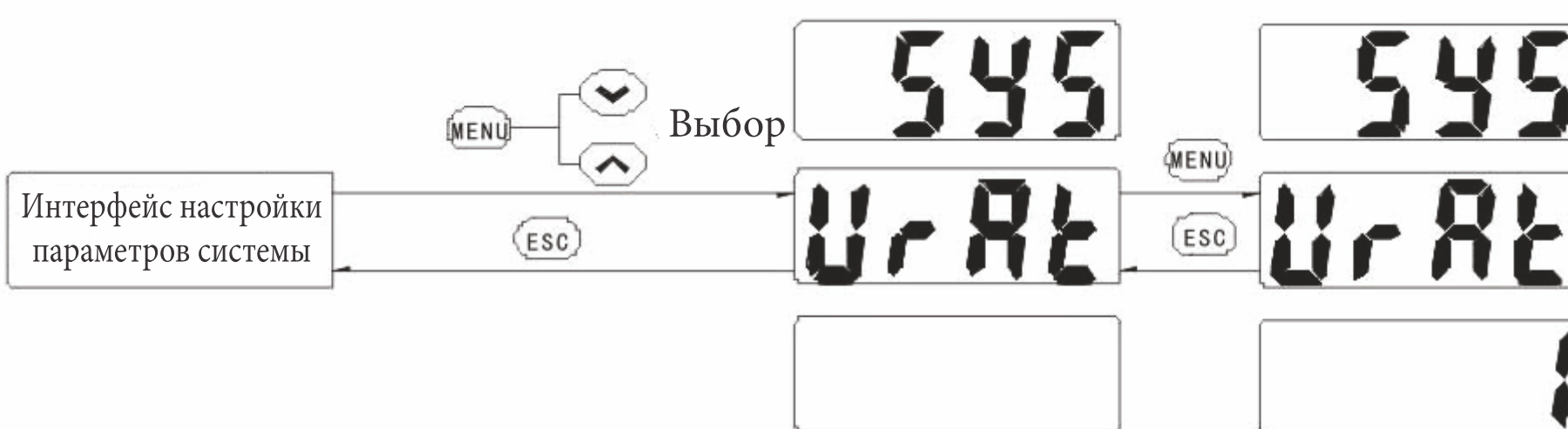
Рисунок 18



Интерфейс обнуления счетчика электрической энергии

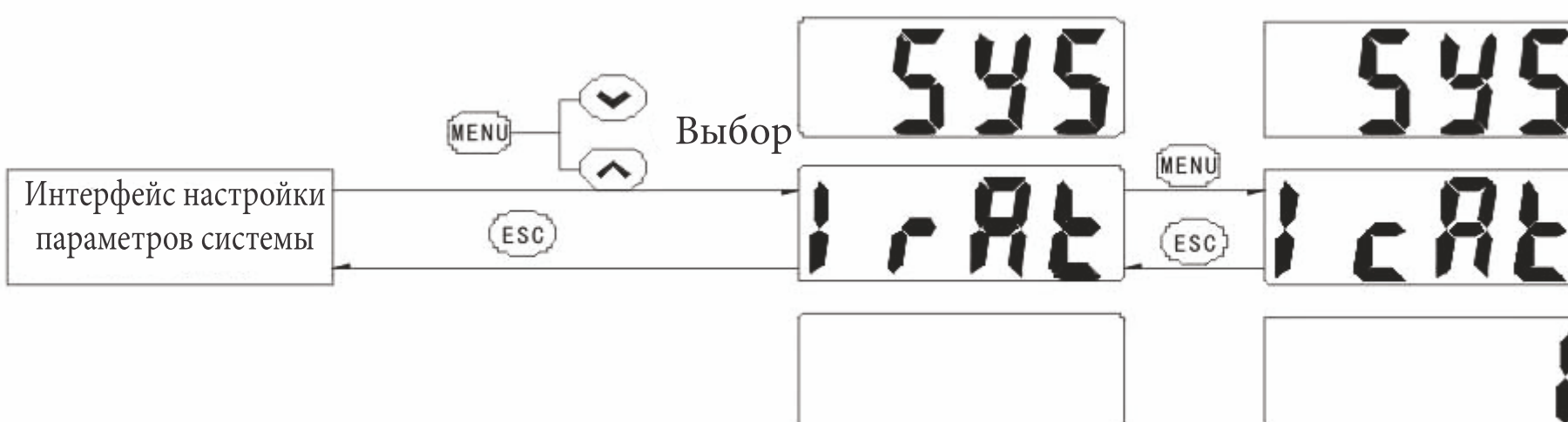
Рисунок 19

Инструкция: как показано на рисунке 3, после обнуления счетчика электрической энергии меню 3-го уровня принимает значение «0». Для выполнения обнуления счетчика нажмите кнопку \wedge , после чего значение «1» изменится на «0». Нажмите кнопку еще раз и значение «1» вернется на «0», что свидетельствует об успешном обнулении счетчика.



Интерфейс настройки коэффициента передачи трансформатора напряжения

Рисунок 20



Интерфейс настройки коэффициента передачи трансформатора тока

Рисунок 21

Инструкция: в каждом режиме отображения изменение данных можно производить только путем нажатия кнопок \downarrow или \uparrow . Примеры настройки сигнального выхода

Выбираем в качестве объекта отображения для сигнального выхода напряжение фазы А, а диапазон будет выводиться в виде тока 4–20 мА. Как показано на рисунке 22, входное напряжение составляет 220 В, следовательно, диапазон на сигнальном выходе будет таким: 22 В (SdL) – 264 В (SdH).

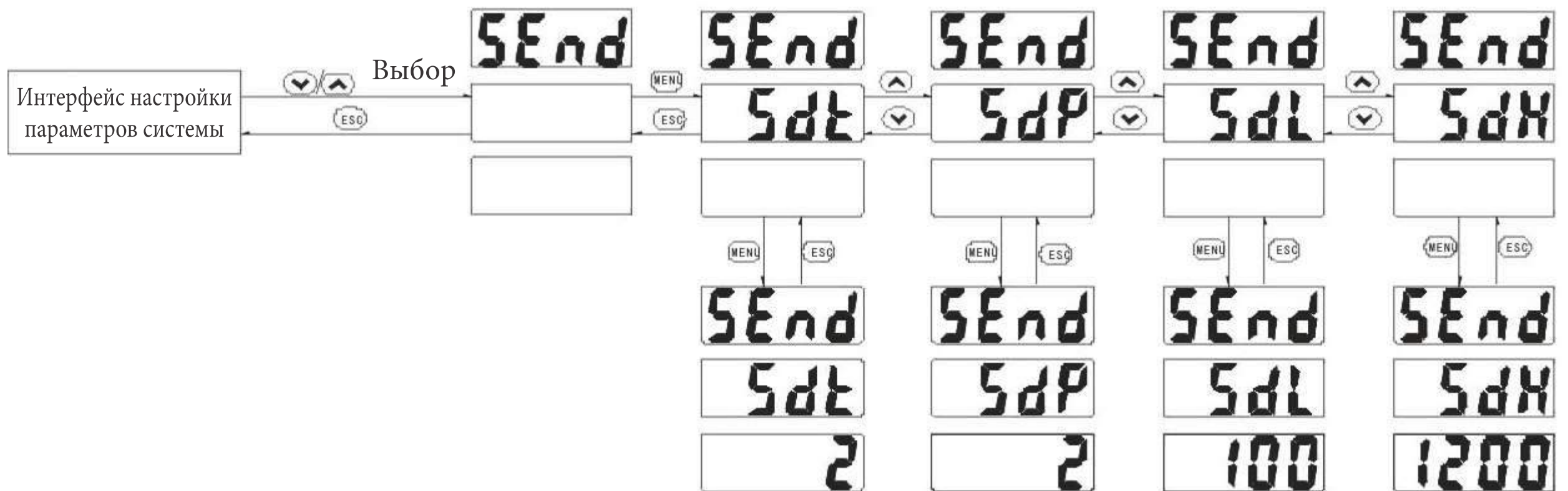


Рисунок 22

(3) Настройка связи

Пользователь должен иметь в виду, что параметры связи измерителя должны быть такими же, как и у главного компьютера. При использовании функции связи руководствуйтесь разделом 7.2 «Функция обмена данными». На рисунке 23 показано состояние, при котором коммуникационный адрес измерителя равен 8, а скорость обмена данными 9600 бит/с.

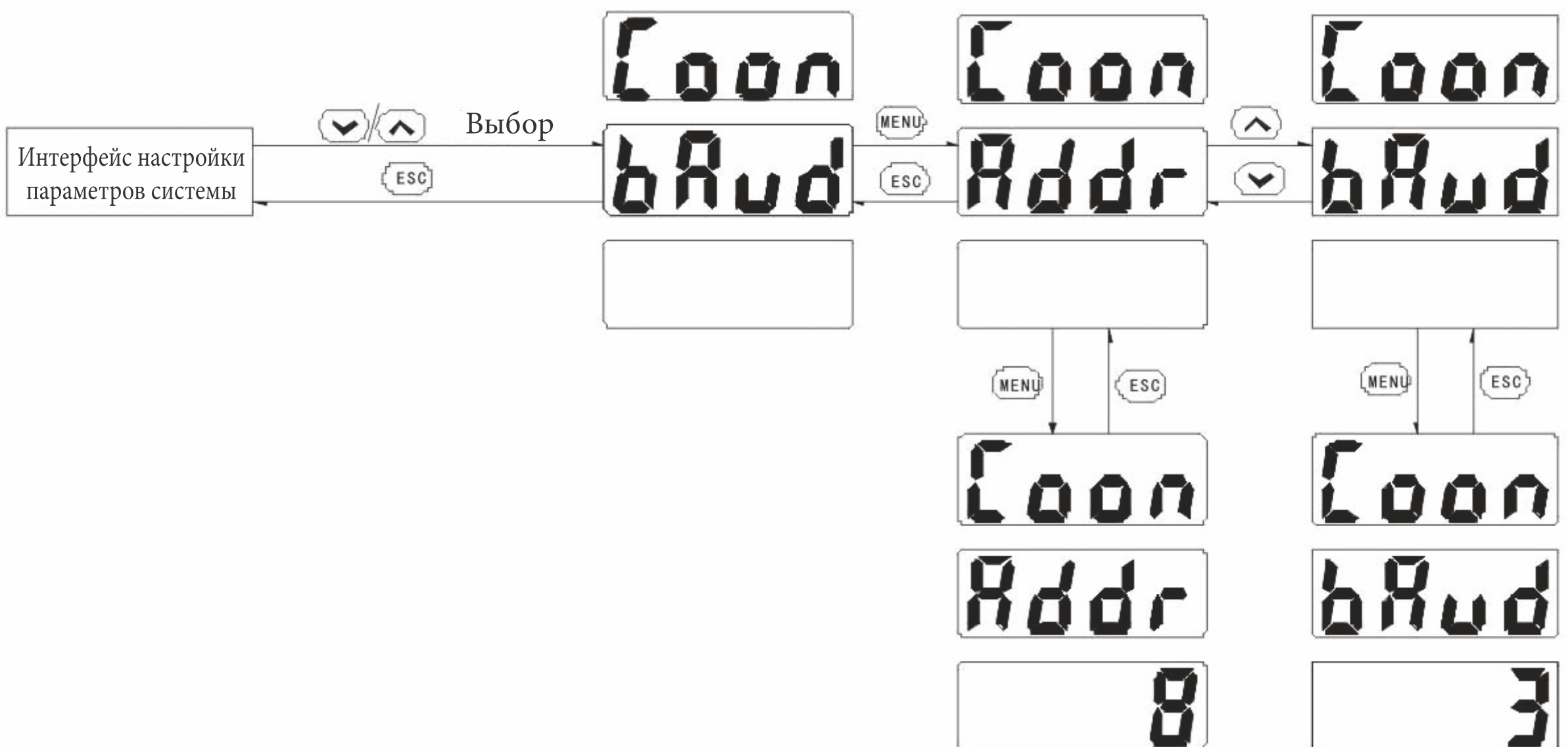


Рисунок 23

6 Описание индикации

6.1 Отображение информации на индикаторе многофункционального цифрового измерителя панельного типа серии PD□~□

6.1.1 Изображение панели

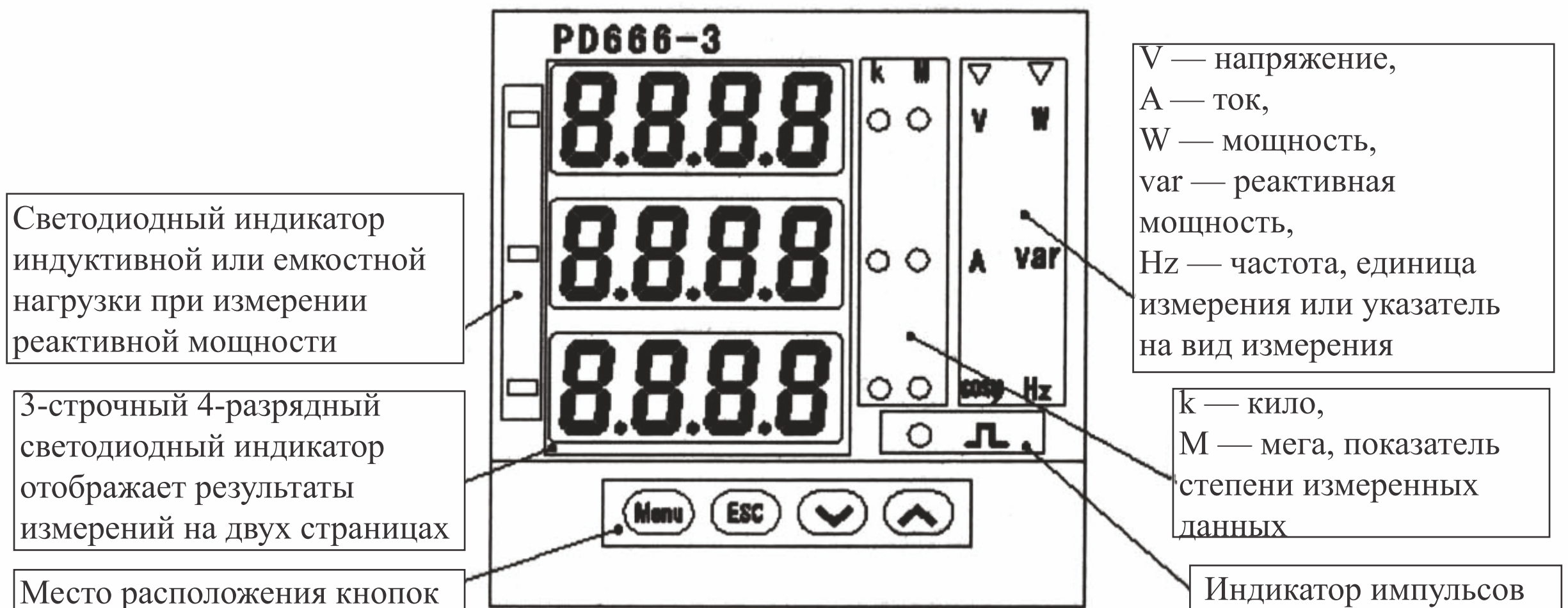


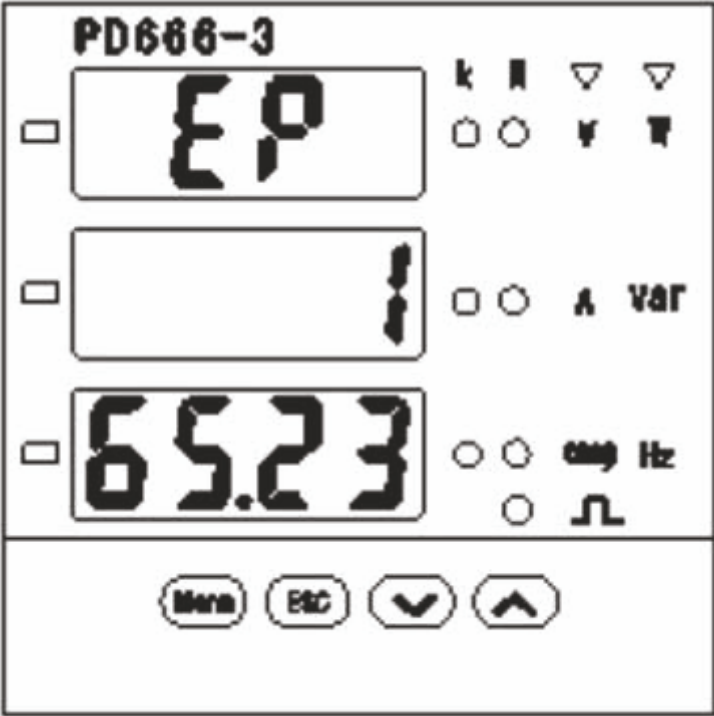
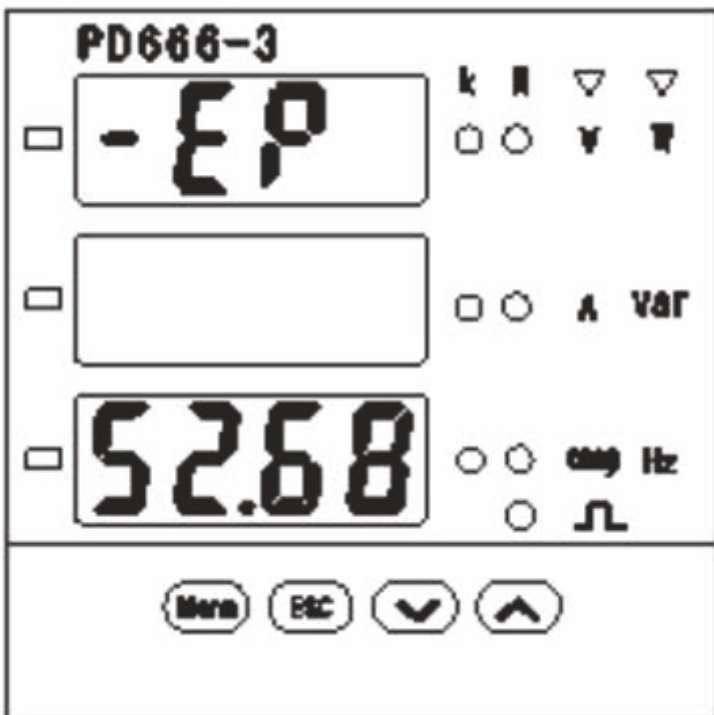
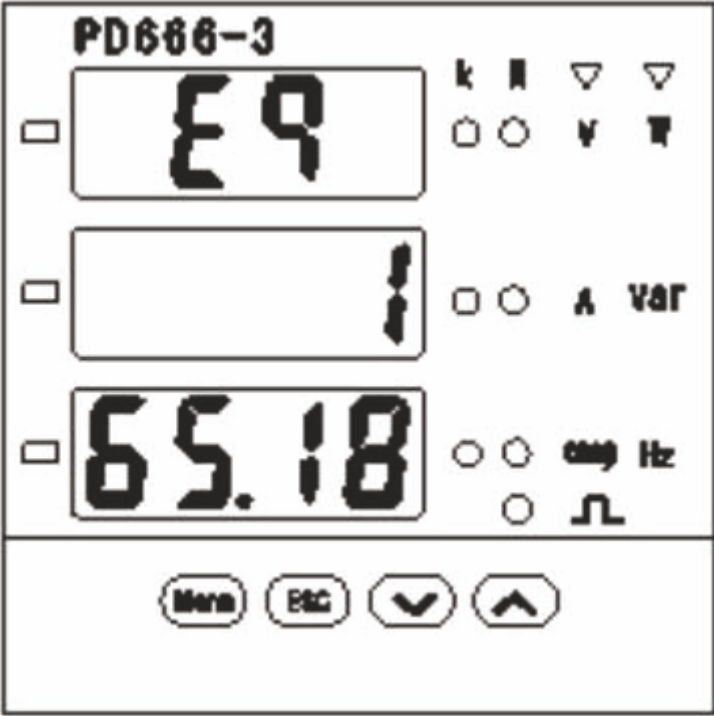
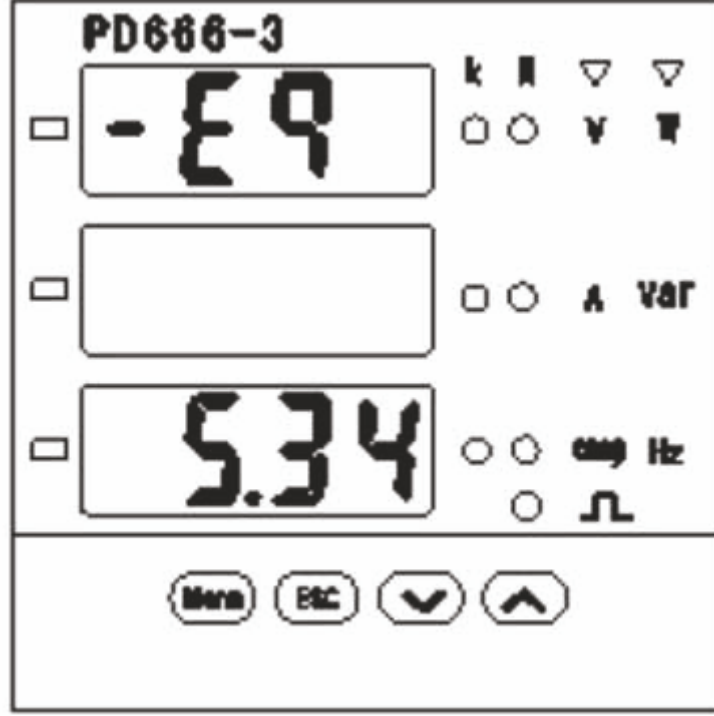
Рисунок 24. Изображение панели

6.1.2 Описание индикации

Измерительная информация выводится на 6 страницах (можно установить режим циклического отображения; настройкой параметра Disp по умолчанию является «0», что соответствует фиксированному отображению одной страницы). Изменение страниц производится с помощью кнопок (↑) и (↓). Примеры информации, отображаемой на каждой странице, приведены в таблице 8. Если панель, показанная на рисунке, отличается от реальной, используйте руководство по конкретному изделию.

Таблица 8

Номер отображаемой страницы	Примеры отображения	Инструкции
Страница 1		Соответственно сверху вниз отображаются: напряжение, ток и коэффициент мощности, единицы измерения вольты «V», амперы «A» и «cos(φ)». Левый индикатор коэффициента мощности указывает на индуктивную нагрузку (погашен) или емкостную нагрузку (горит). На изображении слева: $U = 220,2 \text{ В}$, $I = 5,003 \text{ А}$, $PF = \cos \phi = 0,501$ (емкостная нагрузка).
Страница 2		Соответственно сверху вниз отображаются: активная мощность, реактивная мощность и частота, единицы измерения: ватты «W», вар «var» и герцы «Hz». На изображении слева: $P = 952 \text{ Вт}$, $Q = -551 \text{ вар}$, $F = 50,01 \text{ Гц}$.

Номер отображаемой страницы	Примеры отображения	Инструкции
Страница 3		<p>Отображается значение активной энергии EP, единица измерения кВт·ч «kWh». Для идентификатора «EP» число во второй строке является старшими 4 разрядами измеренного значения, а число в третьей строке является младшими 4 разрядами измеренного значения. Обе строки вместе составляют 8-разрядное значение. На изображении слева: EP = 165,23 кВт·ч.</p>
Страница 4		<p>Отображается значение обратной активной энергии -EP, единица измерения кВт·ч «kWh». Для идентификатора «-EP» число во второй строке является старшими 4 разрядами измеренного значения, а число в третьей строке является младшими 4 разрядами измеренного значения. Обе строки вместе составляют 8-разрядное значение. На изображении слева: EP = 52,68 кВт·ч</p>
Страница 5		<p>Отображается значение реактивной энергии EQ в прямом направлении, единица измерения квар·ч «kvarh». Для идентификатора «EQ» число во второй строке является старшими 4 разрядами измеренного значения, а число в третьей строке является младшими 4 разрядами измеренного значения. Обе строки вместе составляют 8-разрядное значение. На изображении слева: EQ = 165,18 квар·ч.</p>
Страница 6		<p>Отображается значение реактивной энергии -EQ в обратном направлении, единица измерения квар·ч «kvarh». Для идентификатора «-EQ» число во второй строке является старшими 4 разрядами измеренного значения, а число в третьей строке является младшими 4 разрядами измеренного значения. Обе строки вместе составляют 8-разрядное значение. На изображении слева: -EQ = 5,34 квар·ч.</p>

6.2 Отображение информации на индикаторе многофункционального цифрового измерителя панельного типа серии PDD-DS3

6.2.1 Изображение панели

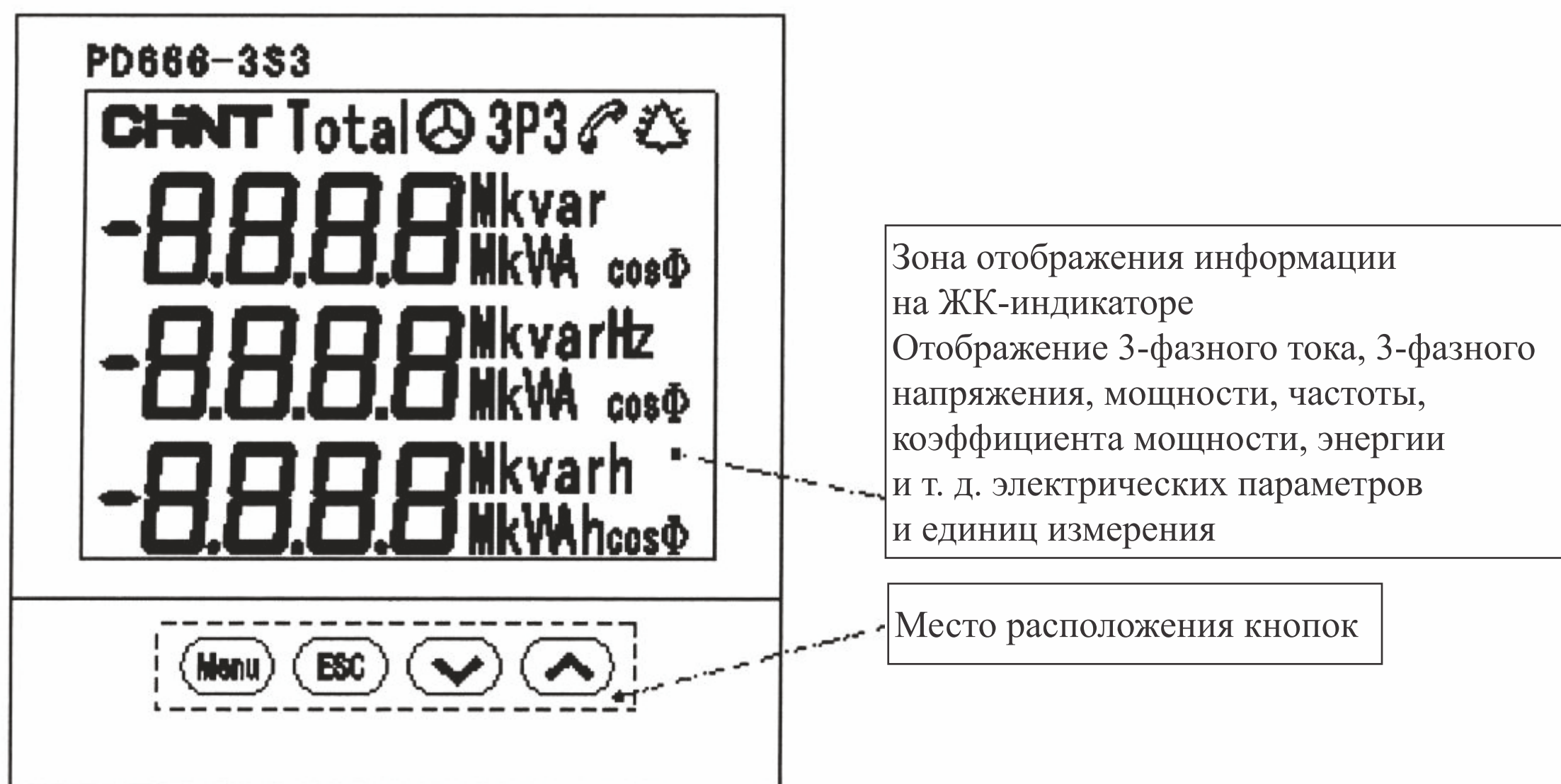


Рисунок 25. Изображение панели

Значение полей ЖК-индикатора:

Знак Total указывает, что на ЖК-индикаторе отображаются суммарные значения параметров по фазам.

3P3	Выбрана 3-фазная 3-проводная схема подключения к электросети.
V	Единица измерения напряжения, указывает, что данные, отображаемые на ЖК-индикаторе, являются напряжением.
A	Единица измерения тока, указывает, что данные, отображаемые на ЖК-индикаторе, являются током.
Вт	Единица измерения активной мощности, указывает, что данные, отображаемые на ЖК-индикаторе, являются активной мощностью.
вар	Единица измерения реактивной мощности, указывает, что данные, отображаемые на ЖК-индикаторе, являются реактивной мощностью.
ВА	Единица измерения полной мощности, указывает, что данные, отображаемые на ЖК-индикаторе, являются полной мощностью.
cosφ	Единица измерения коэффициента мощности, указывает, что данные, отображаемые на ЖК-индикаторе, являются коэффициентом мощности.
Гц	Единица измерения частоты, указывает, что данные, отображаемые на ЖК-индикаторе, являются частотой.
kWh	Единица измерения активной энергии, указывает, что данные, отображаемые на ЖК-индикаторе, являются активной энергией.
kvarh	Единица измерения реактивной энергии, указывает, что данные, отображаемые на ЖК-индикаторе, являются реактивной энергией.

6.2.2 Описание индикации



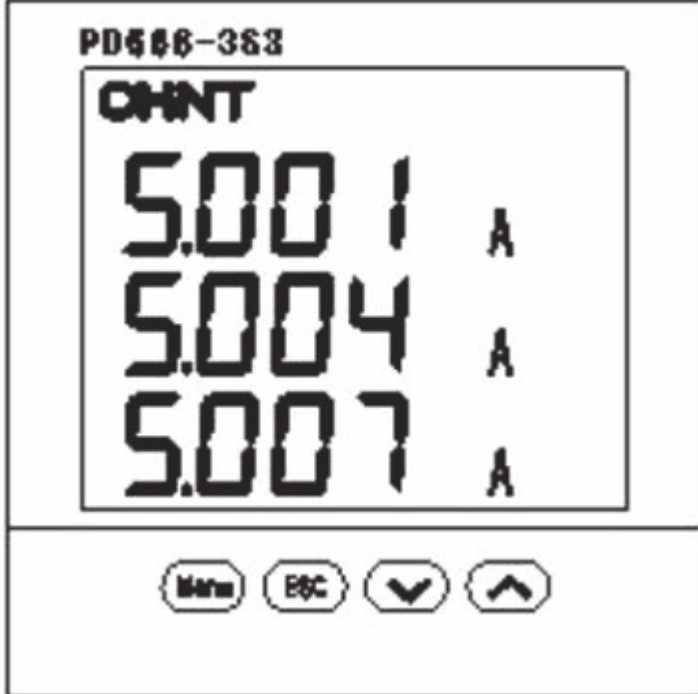

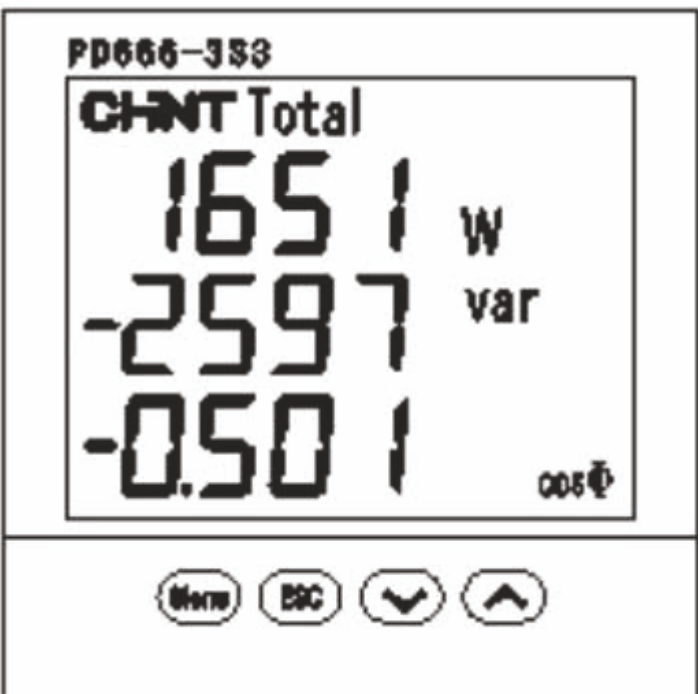
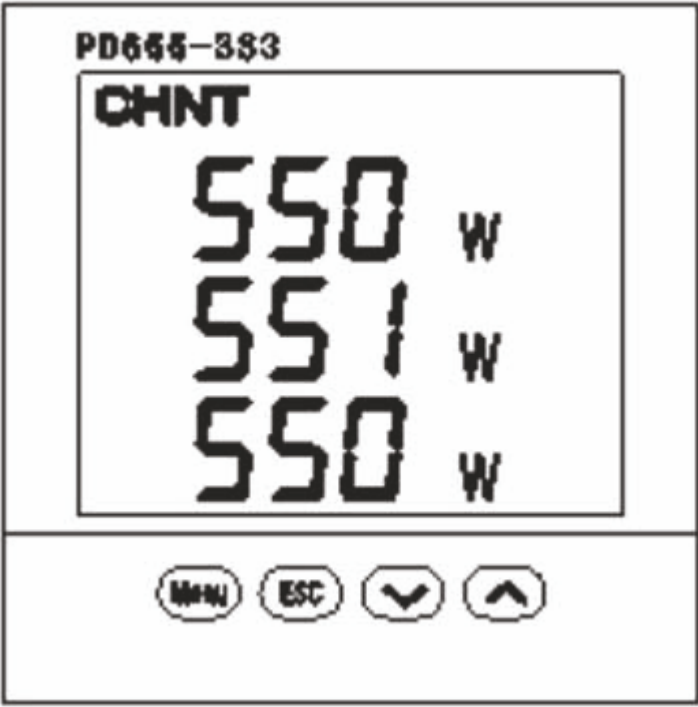
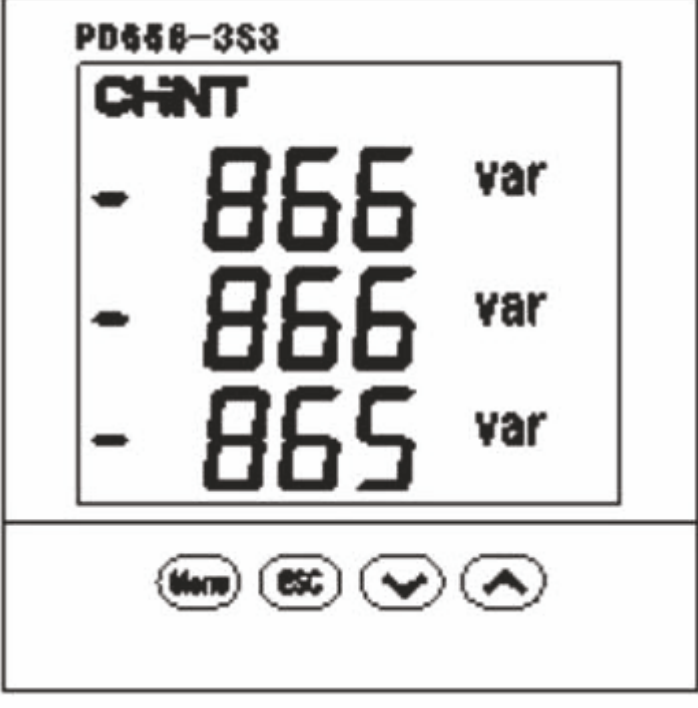
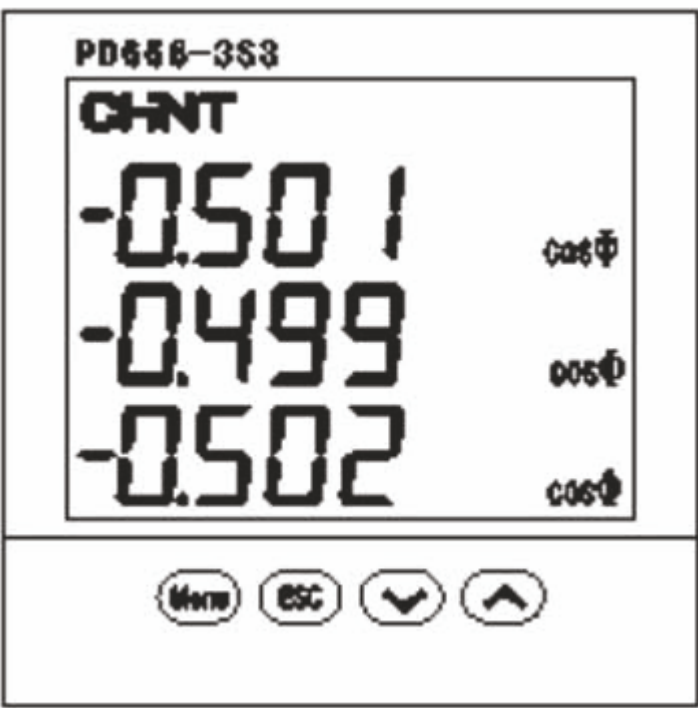
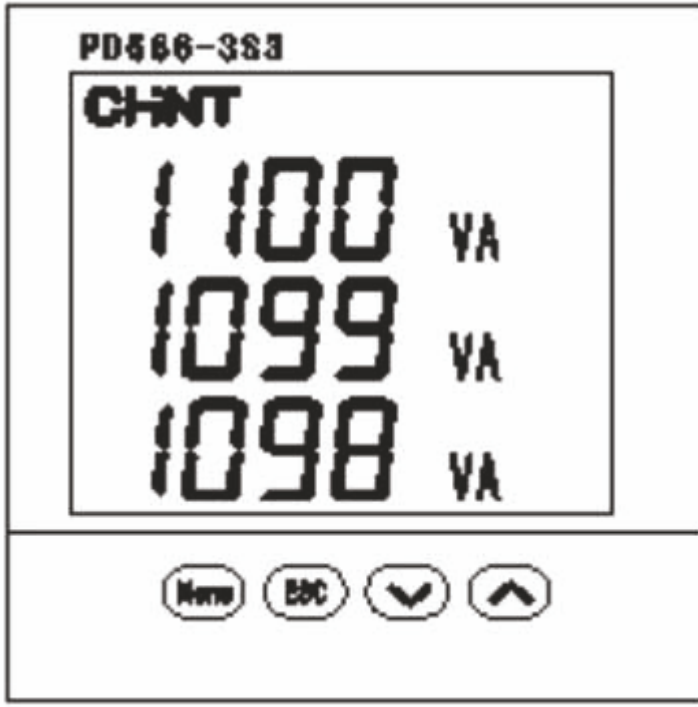

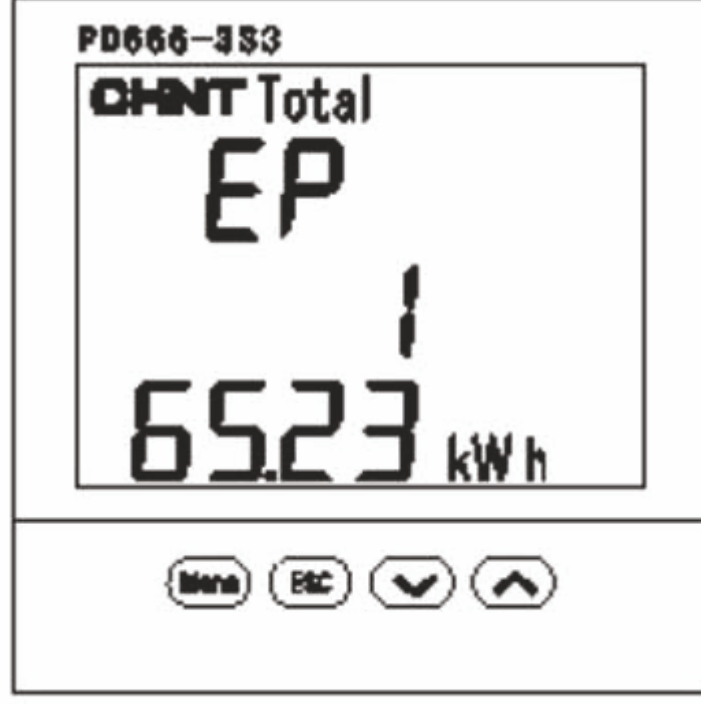


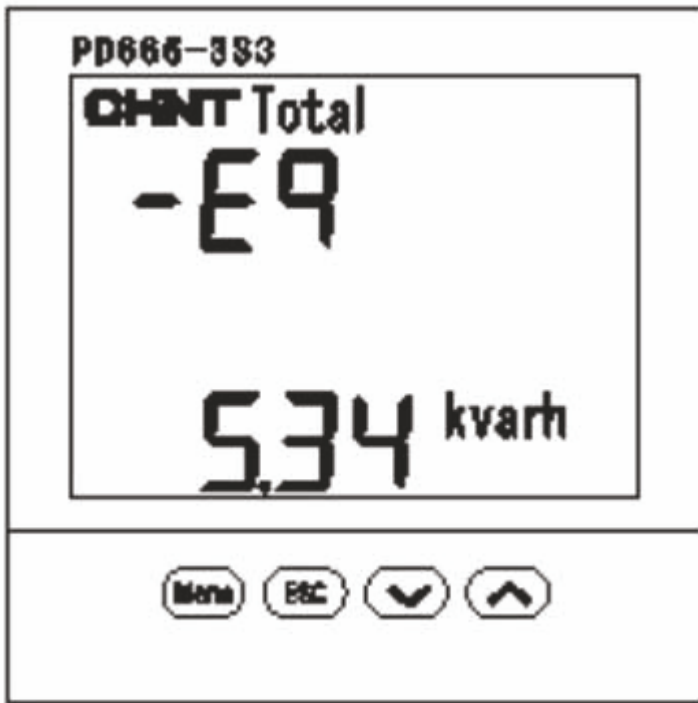
В режиме программирования можно настроить время фоновой подсветки (установка параметра «BLCD», 0–30 с). Когда параметр «BLCD» равен 0, фоновая подсветка включена постоянно. Если установлено другое значение, то измеритель включает фоновую подсветку при нажатии на любую кнопку. Подсветка автоматически выключается через установленное время при отсутствии активности и включается снова при нажатии на кнопки или включении питания. Имеется 12 страниц (в режиме программирования установите автоматически управляемое циклическое время отображения Disp, при установке Disp = 0 отображение будет фиксированным). Страницы можно листать, нажимая кнопки  и . Примеры отображения информации на каждой странице в режиме просмотра приведены в таблице 9. Если панель, показанная на рисунке, отличается от реальной, используйте руководство по конкретному изделию.

Таблица 9

Страница	Содержание	Инструкции
Страница 1		<p>Соответственно сверху вниз отображает значение токов в фазах Ia, Ib, Ic (в 3-фазной 4-проводной схеме подключения) и Ia, 0, Ic (в 3-фазной 3-проводной схеме подключения). Единицы измерения амперы «А». На изображении слева: Ia = 5,001 А, Ib = 5,004 А, Ic = 5,007 А.</p>
Страница 2		<p>Соответственно сверху вниз отображает значение напряжения в фазах Ua, Ub, Uc (в 3-фазной 4-проводной схеме подключения) и Uab, 0, Ucb (в 3-фазной 3-проводной схеме подключения). Единицы измерения вольты «V». На изображении слева: Ua = 220,1 В, Ub = 220,1 В, Uc = 220,2 В.</p>
Страница 3		<p>Соответственно сверху вниз отображает суммарную активную мощность P, суммарную реактивную мощность Q, суммарный коэффициент мощности. Единицы измерения: ватты «W», вар «var» и «cosφ». Знак (-) перед значением коэффициента мощности означает емкостную нагрузку; отсутствие знака (-) индуктивную нагрузку. На изображении слева: P = 1651 Вт, Q = -2597 вар, PF = cosφ = 0,501 (емкостная нагрузка).</p>

Страница	Содержание	Инструкции
Страница 4	 <p>The screenshot shows the display of a PD666-3S3 meter. At the top, it reads 'PD666-3S3' and 'CHNT'. Below this, three lines of data are shown: '550 W', '551 W', and '550 W'. At the bottom of the display area, there are four navigation buttons: 'Menu', 'ESC', a down arrow, and an up arrow.</p>	<p>Соответственно сверху вниз отображает значение активной мощности P_a, P_b, P_c. Единицы измерения ватты «W». На изображении слева: $P_a = 550$ Вт, $P_b = 551$ Вт, $P_c = 550$ Вт.</p>
Страница 5	 <p>The screenshot shows the display of a PD666-3S3 meter. At the top, it reads 'PD666-3S3' and 'CHNT'. Below this, three lines of data are shown: '- 866 var', '- 866 var', and '- 865 var'. At the bottom of the display area, there are four navigation buttons: 'Menu', 'ESC', a down arrow, and an up arrow.</p>	<p>Соответственно сверху вниз отображает значение активной мощности Q_a, Q_b, Q_c. Единицы измерения вар «Var». На изображении слева: $Q_a = -866$ вар, $Q_b = -866$ вар, $Q_c = -865$ вар.</p>
Страница 6	 <p>The screenshot shows the display of a PD666-3S3 meter. At the top, it reads 'PD666-3S3' and 'CHNT'. Below this, three lines of data are shown: '-0.501 cosφ', '-0.499 cosφ', and '-0.502 cosφ'. At the bottom of the display area, there are four navigation buttons: 'Menu', 'ESC', a down arrow, and an up arrow.</p>	<p>Соответственно сверху вниз отображает значение коэффициента мощности по фазам PF_a, PF_b, PF_c. Число без знака (-) соответствует индуктивной нагрузке, а со знаком (-) емкостной нагрузке. На изображении слева: $PF_a = -0,501$ (емкостная нагрузка), $PF_b = -0,499$ (емкостная нагрузка), $PF_c = -0.502$ (емкостная нагрузка).</p>
Страница 7	 <p>The screenshot shows the display of a PD666-3S3 meter. At the top, it reads 'PD666-3S3' and 'CHNT'. Below this, three lines of data are shown: '1100 VA', '1099 VA', and '1098 VA'. At the bottom of the display area, there are four navigation buttons: 'Menu', 'ESC', a down arrow, and an up arrow.</p>	<p>Соответственно сверху вниз отображает значение полной мощности по фазам S_a, S_b, S_c. Единицы измерения вольт-амперы «VA». На изображении слева: $S_a = 1100$ ВА, $S_b = 1099$ ВА, $S_c = 1098$ ВА.</p>

Страница	Содержание	Инструкции
Страница 8		<p>Отображает значение частоты F. Единицы измерения герцы «Hz». На изображении слева: F = 49,99 Гц.</p>
Страница 9		<p>Отображается значение активной энергии EP в прямом направлении. Единица измерения кВт·ч «kWh». Для идентификатора «EP» число во второй строке является старшими разрядами измеренного значения, а число в третьей строке является младшими 4 разрядами измеренного значения. Обе строки вместе составляют 8-разрядное значение. На изображении слева: EP = 165,23 кВт·ч.</p>
Страница 10		<p>Отображается значение активной энергии -EP в обратном направлении. Единица измерения кВт·ч «kWh». Для идентификатора «EP» число во второй строке является старшими 4 разрядами измеренного значения, а число в третьей строке является младшими 4 разрядами измеренного значения. Обе строки вместе составляют 8-разрядное значение. На изображении слева: -EP = 52,68 кВт·ч</p>
Страница 11		<p>Отображается значение реактивной энергии EQ в прямом направлении, единица измерения квар·ч «kvarh». Для идентификатора «EQ» число во второй строке является старшими 4 разрядами измеренного значения, а число в третьей строке является младшими 8 разрядами измеренного значения. Обе строки вместе составляют 8-разрядное значение. На изображении слева: EQ = 165,18 квар·ч.</p>

Страница	Содержание	Инструкции
Страница 12		<p>Отображается значение реактивной энергии -EQ в обратном направлении, единица измерения квар·ч «kvarh». Для идентификатора «-EQ» число во второй строке является старшими 4 разрядами измеренного значения, а число в третьей строке является младшими 4 разрядами измеренного значения. Обе строки вместе составляют 8-разрядное значение. На изображении слева: -EQ = 5,34 квар·ч.</p>

6.3 Отображение информации на индикаторе многофункционального цифрового измерителя панельного типа серии PDD-DS4

6.3.1 Изображение панели

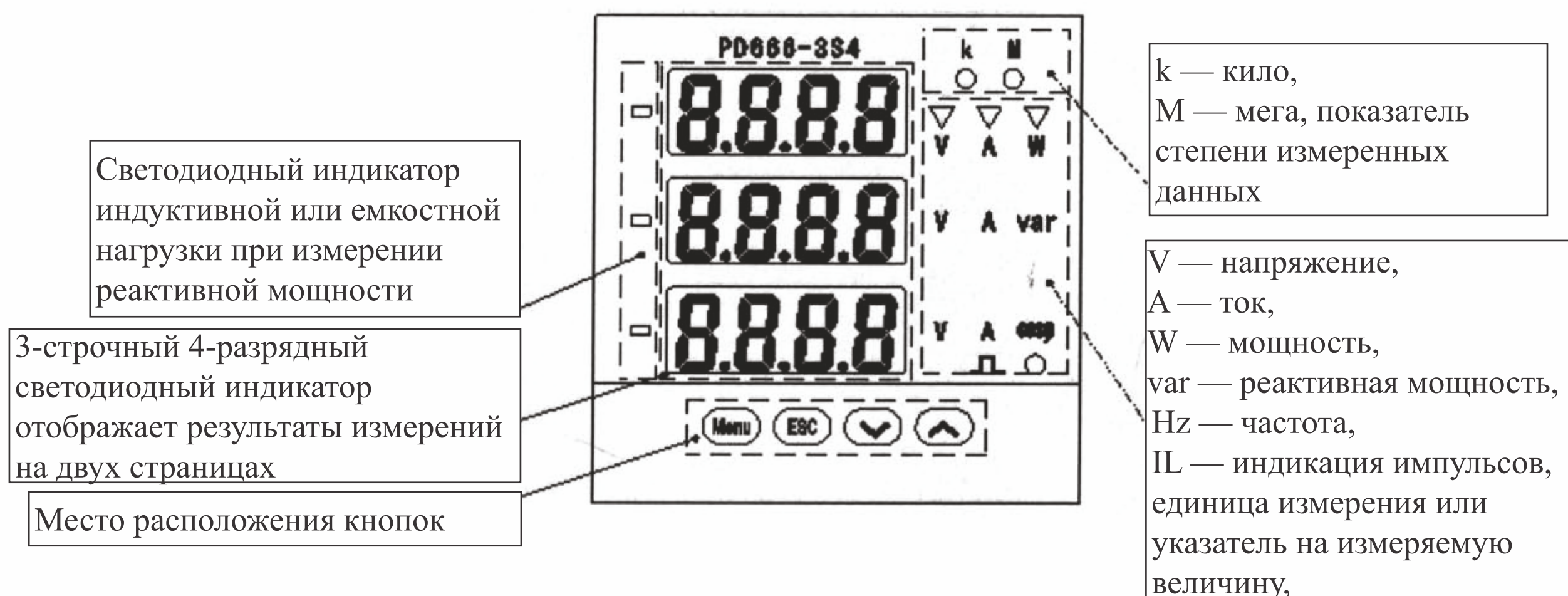


Рисунок 26. Изображение панели

6.3.2 Описание индикации



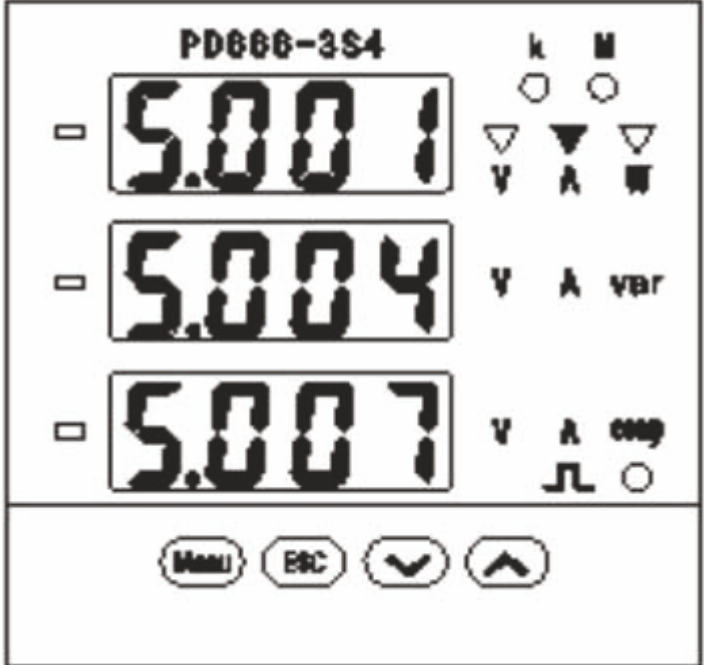
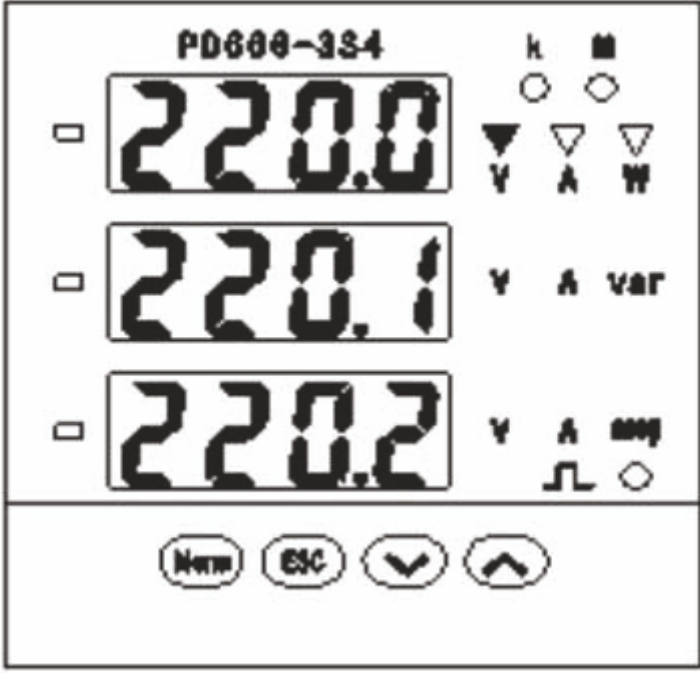
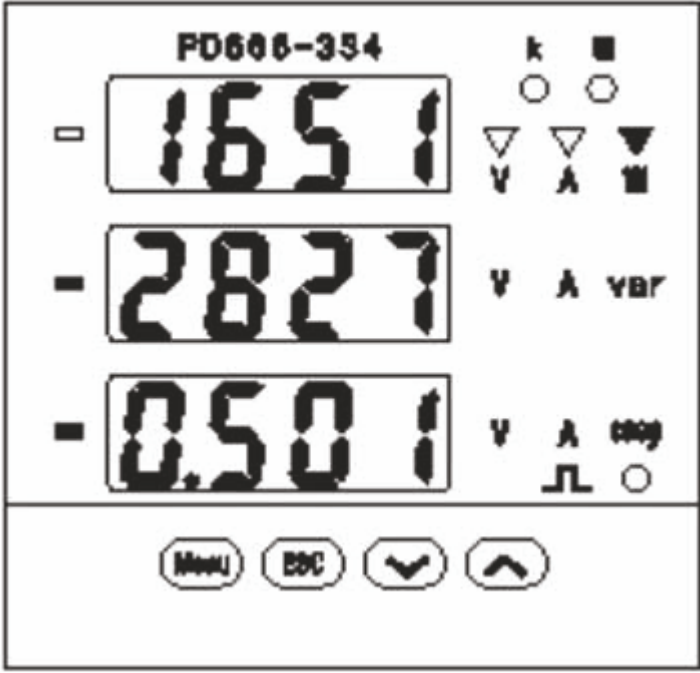
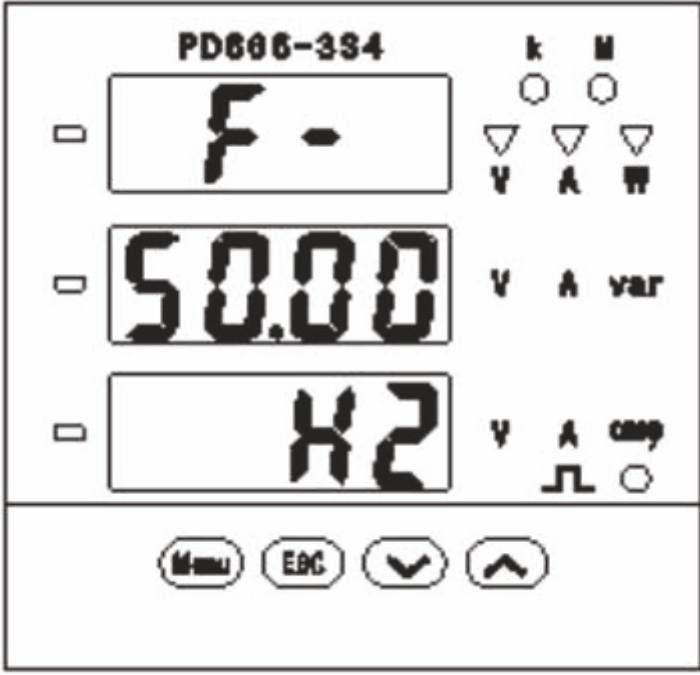
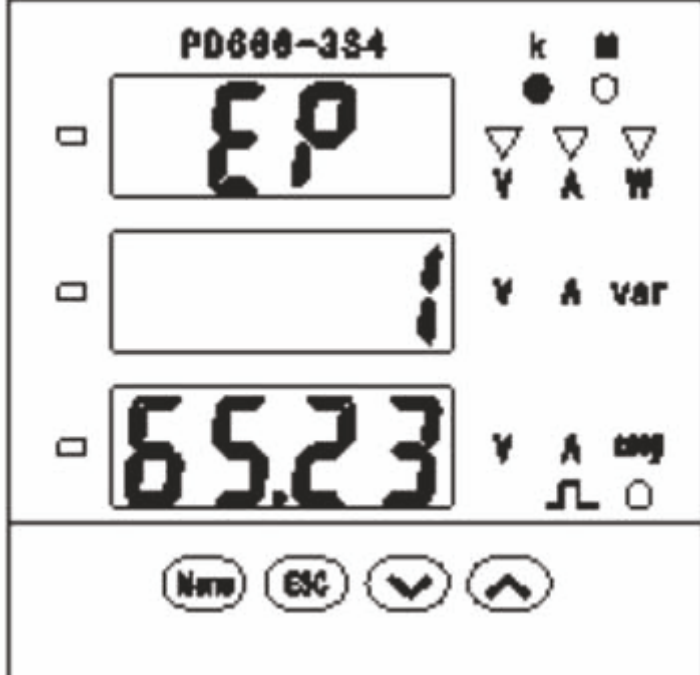
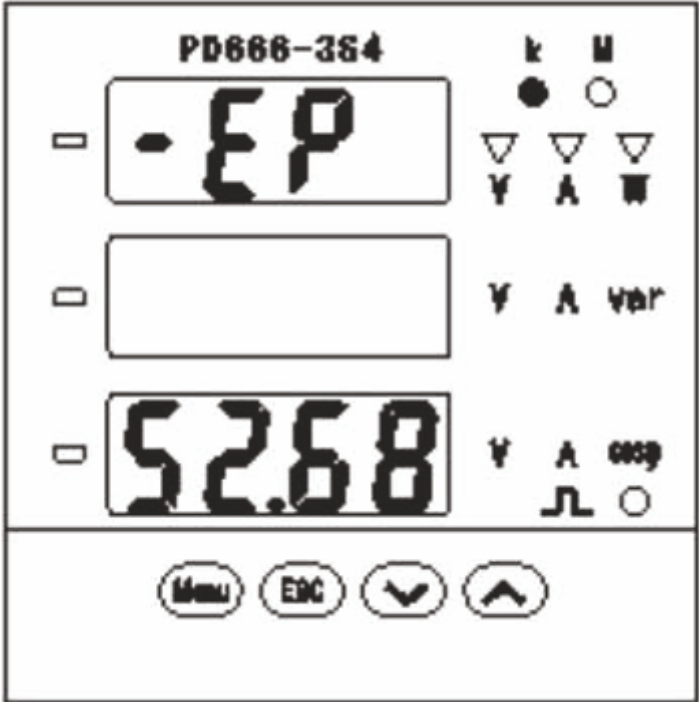
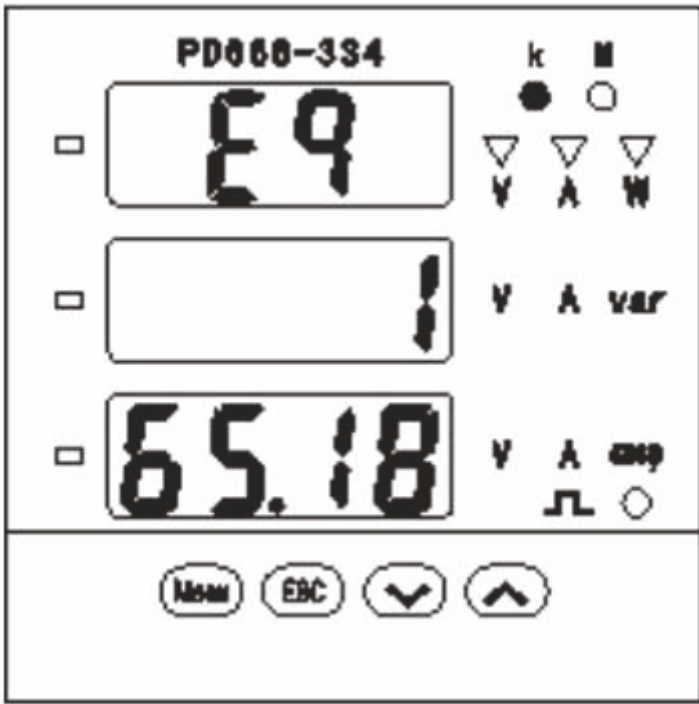
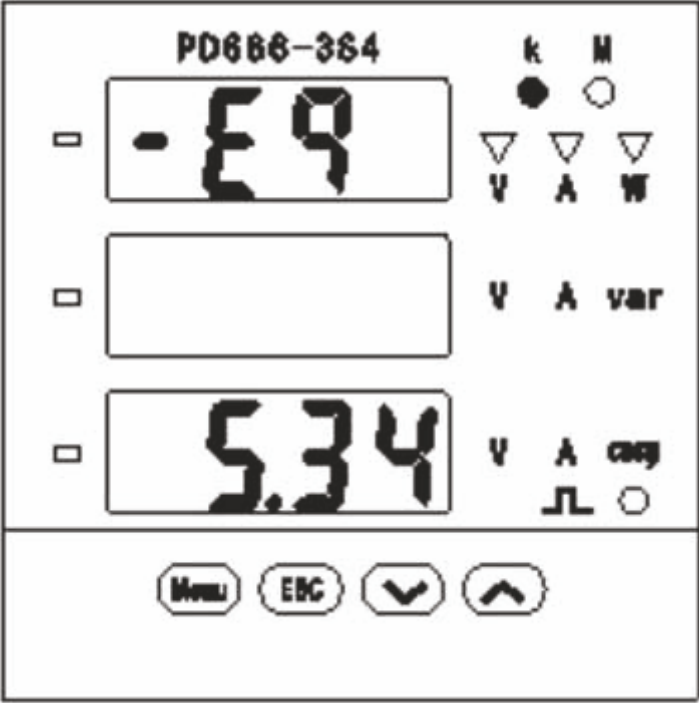
Измерительная информация выводится на 7 страницах (можно установить режим циклического отображения; настройкой параметра Disp по умолчанию является «0»), что соответствует фиксированному отображению одной страницы). Изменение страниц производится с помощью кнопок  и . Примеры информации, отображаемой на каждой странице, приведены в таблице 10. Если панель, показанная на рисунке, отличается от реальной, используйте руководство по конкретному изделию.

Таблица 10

Отображаемая страница	Содержание	Инструкции
Страница 1		<p>Соответственно сверху вниз отображает значение токов в фазах Ia, Ib, Ic (в 3-фазной 4-проводной схеме подключения) и Ia, 0, Ic (в 3-фазной 3-проводной схеме подключения). Единицы измерения амперы «А». На изображении слева: Ia = 5,001 А, Ib = 5,004 А, Ic = 5,007 А.</p>

Отображаемая страница	Содержание	Инструкции
Страница 2		<p>Соответственно сверху вниз отображает значение напряжения в фазах U_a, U_b, U_c (в 3-фазной 4-проводной схеме подключения) и U_{ab}, U_{bc}, U_{ca} (в 3-фазной 3-проводной схеме подключения). Единицы измерения вольты «V». На изображении слева: $U_a = 220,1$ В, $U_b = 220,1$ В, $U_c = 220,2$ В.</p>
Страница 3		<p>Соответственно сверху вниз отображается суммарная активная мощность P, суммарная реактивная мощность Q, суммарный коэффициент мощности PF. Единицами измерения соответственно являются ватты «W», вар «var», «cosφ». Световые индикаторы k и M работают только для активной и реактивной мощности. Расположенные слева светодиодные индикаторы отображают индуктивную нагрузку (погашены) или емкостную нагрузку (светятся). На изображении слева: $P = 1651$ Вт, $PF = 0,501$ (емкостная нагрузка), $F = 49,99$ Гц</p>
Страница 4		<p>Соответственно сверху вниз отображается суммарная активная мощность P, суммарный коэффициент мощности PF, частота. Единицы измерения ватты «W» и герцы «Hz». Индикаторы k и M относятся только к активной мощности. Светодиодный индикатор слева указывает на емкостную нагрузку (горит) или индуктивную нагрузку (погашен). На изображении слева: $P = 1651$ Вт, $PF = 0,501$ (емкостная нагрузка), $F = 49,99$ Гц</p>
Страница 5		<p>Отображается значение активной энергии E_P, единица измерения кВт·ч «kWh». Для идентификатора «EP» число во второй строке является старшими 4 разрядами измеренного значения, а число в третьей строке является младшими 3 разрядами измеренного значения. Обе строки вместе составляют 4-разрядное значение. На изображении слева: $E_P = 165,23$ кВт·ч.</p>

Отображаемая страница	Содержание	Инструкции
Страница 6		<p>Отображается значение активной энергии -EP в обратном направлении, единица измерения кВт·ч «kWh». Для идентификатора «EP» число во второй строке является старшими 4 разрядами измеренного значения, а число в третьей строке является младшими 3 разрядами измеренного значения. Обе строки вместе составляют 4-разрядное значение. На изображении слева: -EP = 52,68 кВт·ч.</p>
Страница 7		<p>Отображается значение реактивной энергии EQ в прямом направлении, единица измерения квар·ч «kvarh». Для идентификатора «EQ» число во второй строке является старшими 4 разрядами измеренного значения, а число в третьей строке является младшими 3 разрядами измеренного значения. Обе строки вместе составляют 4-разрядное значение. На изображении слева: EQ = 165,18 квар·ч.</p>
Страница 8		<p>Отображается значение реактивной энергии -EQ в обратном направлении, единица измерения квар·ч «kvarh». Для идентификатора «EQ» число во второй строке является старшими 4 разрядами измеренного значения, а число в третьей строке является младшими 3 разрядами измеренного значения. Обе строки вместе составляют 4-разрядное значение. На изображении слева: -EQ = 5,34 квар·ч.</p>

7 Сведения о дополнительных функциях

7.1 Порядок программирования параметров сигнального выхода (используется только при подключении к однофазной электросети)

Подробное описание настроек и определение диапазона сигнального выхода приведено в Приложении Б.

Настройка верхней и нижней границ диапазона на сигнальном выходе представлена в виде процентного отношения к диапазону выбранной физической величины. Для примера возьмем величину ALL, формула будет следующей:

Значение настройки параметра AL1L = значение точки срабатывания аварийного сигнала по нижнему порогу ÷ диапазон × 100 (не применимо для частоты).

Значение настройки параметра AL1L = (соответствующее значение нижнего порога точки выдачи аварийного сигнала диапазона частоты – нижняя граница диапазона частоты) ÷ диапазон × 100 (применяется для частоты).

Прочие параметры рассчитываются аналогично. Соответствующие значения диапазонов различных электрических величин приведены в таблице 7.

7.2 Функция обмена данными по каналу связи

В данном измерителе используется протокол связи ModBus-RTU. Максимальное количество измерителей, которые можно подключить к коммуникационной шине, равно 32. Каждый измеритель должен иметь уникальный сетевой адрес. Для подключения к шине необходимо использовать экранированный кабель «витая пара» с сечением медных проводников не менее 0,5 мм². Линия связи должна располагаться на удалении от мощных силовых кабелей и других устройств, создающих электромагнитные помехи. Максимальная длина линии связи не должна превышать 1200 м. На рисунке 27 приведен пример выполнения сетевых подключений. В зависимости от конкретных условий пользователь может использовать другую организацию сети.

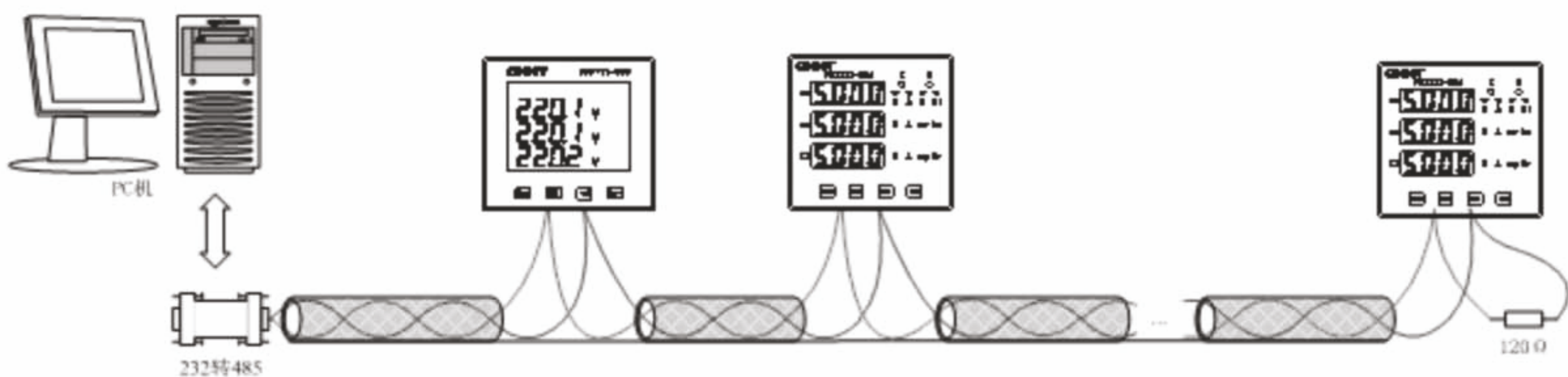


Рисунок 27. Схематичное изображение подключения устройств к линии связи

ModBus-RTU — это коммуникационный протокол, в котором используется принцип «ведущий — ведомый». Сначала главный (ведущий) компьютер обращается к конечному устройству (ведомое устройство) по его адресу, после чего ведомое устройство посылает ответ на главный компьютер в обратном направлении. Такой режим работы называется полудуплексным. Такой протокол связи может реализовываться только между главным компьютером (ПК, ПЛК и т. п.) и конечным устройством. Обмен данными между конечными устройствами не допускается, за счет чего ни одно конечное устройство не занимает линию связи при инициализации. Оно только отвечает на сигналы опроса, поступающие от главного компьютера.

7.2.1 Параметры коммуникационного протокола

Данный измеритель использует коммуникационный интерфейс RS485 и протокол ModBus-RTU (см. Приложение А). Описание параметров измерителей серии (PD□-3/8), подлежащих чтению и изменению, приведено в таблице 11, а для трехфазных измерителей серии (PD□-3S3/3S4/8S3/8S4) в таблице 12.

Таблица 11 Однофазный многофункциональный цифровой измеритель панельного типа

Адрес параметра	Код параметра	Описание параметра	Тип данных	Длина данных (количество слов)	Чтение/запись (R/W)
Параметры клавиатуры (описание функций приведено в инструкции по программированию параметров; действительное значение параметра, помеченного символом (*), = значение параметра * 0,1)					
0000H	REV	Зарезервировано, при считывании возвращается номер версии	слово		R/W
0001H	Код	Программирование кода пароля	слово		R/W
0002H	Clr.E	Обнуление счетчика электрической энергии CLr.E	слово		R/W
0003H	Disp	Время цикла отображения (с) Disp	слово		R/W
0004H	B.LCD	Управление временем фоновой подсветки экрана (с)	слово		R/W
0005H	Зарезервировано	зарезервировано	слово		R/W
0006H	net	Выбранная схема подключения к электросети	слово		R/W
0007H	Irat	Коэффициент передачи трансформатора тока IrAt	слово		R/W
0008H	Urat	Коэффициент передачи трансформатора напряжения UrAt	слово		R/W
0009H	Sdt	Определение параметров сигнального выхода Sdt	слово		R/W
000AH	SdP	Выбор объекта действия сигнального выхода SdP	слово		R/W
000BH	SdL	Точка нижней границы диапазона на сигнальном выходе SdL (*)	слово		R/W
000CH	SdH	Точка верхней границы диапазона на сигнальном выходе SdH (*)	слово		R/W
000DH	Addr	Коммуникационный адрес Addr	слово		R/W
000EH	bAud	Скорость передачи данных bAud	слово		R/W
Электрические параметры вторичной цепи					
000FH	U	Напряжение, ед. изм. В	слово		R
0010H	I	Ток, ед. изм. А	слово		R
0011H	P	Активная мощность, ед. изм. Вт	слово		R
0012H	Q	Реактивная мощность, ед. изм. Вт	слово		R
0013H	S	Полная мощность, ед. изм. ВА	слово		R
0014H	PF	Коэффициент мощности	слово		R
0015H	Freq	Частота, ед. изм. Гц	слово		R
0016H	Зарезервировано	Зарезервировано	слово		R
Электрические параметры вторичной цепи					
0017H	+Er	Активная энергия во вторичной цепи в прямом направлении	Примечание 1	2	R
0018H					
0019H	-Er	Активная энергия во вторичной цепи в обратном направлении	Примечание 1	2	R
001AH					
001BH	+Eq	Реактивная энергия во вторичной цепи в прямом направлении	Примечание 1	2	R
001CH					

Адрес параметра	Код параметра	Описание параметра	Тип данных	Длина данных (количество слов)	Чтение/запись (R/W)
001DH	+Eq	Реактивная энергия во вторичной цепи в обратном направлении	Примечание 1	2	R
001EH					
Электрические параметры первичной цепи					
001FH	+REp	Активная энергия в первичной цепи в прямом направлении	Примечание 2	4	R
0020H					
0021H					
0022H					
0023H	-REp	Активная энергия в первичной цепи в обратном направлении	Примечание 2	4	R
0024H					
0025H					
0026H					
0027H	-REq	Реактивная энергия в первичной цепи в прямом направлении	Примечание 2	4	R
0028H					
0029H					
002AH					
002BH	-REq	Реактивная энергия в первичной цепи в обратном направлении	Примечание 2	4	R
002CH					
002DH					
002EH					

Таблица 12. Трехфазный многофункциональный цифровой измеритель панельного типа

Адрес параметра	Код параметра	Описание параметра	Тип данных	Длина данных (количество слов)	Чтение/запись (R/W)
Параметры клавиатуры (описание функций приведено в инструкции по программированию параметров; действительное значение параметра, помеченного символом (*), = значение параметра * 0,1)					
0000H	REV	Зарезервировано, при считывании возвращается номер версии	слово	1	R/W
0001H	Код	Программирование кода пароля	слово	1	R/W
0002H	Clr.E	Обнуление счетчика электрической энергии CLr.E	слово	1	R/W
0003H	Disp	Время цикла отображения (с) Disp	слово	1	R/W
0004H	B.LCD	Управление временем фоновой подсветки экрана (с)	слово	1	R/W
0005H	Зарезервировано	зарезервировано	слово	1	R/W
0006H	net	Выбранная схема подключения к электросети	слово	1	R/W
0007H	Irat	Коэффициент передачи трансформатора тока IrAt	слово	1	R/W
0008H	Urat	Коэффициент передачи трансформатора напряжения UrAt	слово	1	R/W
0009H	Addr	Определение параметров сигнального выхода Sdt	слово	1	R/W
000AH	bAud	Выбор объекта действия сигнального выхода SdP	слово	1	R/W
Электрические параметры вторичной цепи					
000BH	Ua	Данные о фазных напряжениях в 3 фазах, единица измерения: вольты (В) (не действительно для 3-фазной 3-проводной схемы)	слово	1	R
000CH	Ub		слово	1	R
000DH	Uc		слово	1	R

Адрес параметра	Код параметра	Описание параметра	Тип данных	Длина данных (количество слов)	Чтение/запись (R/W)
000EH	Uab	Межфазное линейное напряжение, ед. изм. В	слово	1	R
000FH	Ubc		слово	1	R
0010H	Uca	Межфазное линейное напряжение, единица измерения: вольты (В) (не действительно для 3-фазной 3-проводной схемы)	слово	1	R
0011H	Ia	Ток фазы, единица измерения: амперы (А) (не действительно для 3-фазной 3-проводной схемы)	слово	1	R
0012H	Ib		слово	1	R
0013H	Ic		слово	1	R
0014H	Pa	Активная мощность фазы А, единица измерения Вт	слово	1	R
0015H	Pb	Активная мощность фазы В, единица измерения ватты (Вт) (не действительно для 3-фазной 3-проводной схемы)	слово	1	R
0016H	Pc	Активная мощность фазы С, единица измерения Вт	слово	1	R
0017H	Pt	Суммарная активная мощность, единица измерения Вт	слово	1	R
0018H	Qa	Реактивная мощность фазы А, единица измерения Вт	слово	1	R
0019H	Qb	Реактивная мощность фазы В, единица измерения ватты (Вт) (не действительно для 3-фазной 3-проводной схемы)	слово	1	R
001AH	Qc	Реактивная мощность фазы С, единица измерения Вт	слово	1	R
001BH	Qt	Суммарная реактивная мощность, единица измерения вар	слово	1	R
001CH	Sa	Полная мощность фазы А, единица измерения ВА	слово	1	R
001DH	Sb	Полная мощность фазы В, единица измерения ВА (не действительно для 3-фазной 3-проводной схемы)	слово	1	R
001EH	Sc	Полная мощность фазы С, единица измерения ВА	слово	1	R
001FH	ST	Суммарная полная мощность, единица измерения ВА	слово	1	R
0020H	PFA	Коэффициент мощности фазы А (не действительно для 3-фазной 3-проводной схемы)	слово	1	R
0021H	PFB	Коэффициент мощности фазы В (не действительно для 3-фазной 3-проводной схемы)	слово	1	R
0022H	PFC	Коэффициент мощности фазы С (не действительно для 3-фазной 3-проводной схемы)	слово	1	R
0023H	PFT	Суммарный коэффициент мощности	слово	1	R
0024H	Freq	Частота, ед. изм. Гц	слово	1	R
0025H	Зарезервировано	Зарезервировано	слово	1	R
0026H	Зарезервировано	Зарезервировано	слово	1	R
0027H	Зарезервировано	Зарезервировано	слово	1	R
0028H	Зарезервировано	Зарезервировано	слово	1	R

Адрес параметра	Код параметра	Описание параметра	Тип данных	Длина данных (количество слов)	Чтение/запись (R/W)
Электрические параметры вторичной цепи					
0029H	+Ep	Активная энергия во вторичной цепи в прямом направлении	Примечание 1	2	R
002AH					
002BH	-Ep	Активная энергия во вторичной цепи в обратном направлении	Примечание 1	2	R
002CH					
002DH	+Eq	Реактивная энергия во вторичной цепи в прямом направлении	Примечание 1	2	R
002EH					
002FH	+Eq	Реактивная энергия во вторичной цепи в обратном направлении	Примечание 1	2	R
0030H					
Электрические параметры первичной цепи					
0031H	+REp	Активная энергия в первичной цепи в прямом направлении	Примечание 2	4	R
0032H					
0033H					
0034H					
0035H	-REp	Активная энергия в первичной цепи в обратном направлении	Примечание 2	4	R
0036H					
0037H					
0038H					
0039H	-REq	Реактивная энергия в первичной цепи в прямом направлении	Примечание 2	4	R
003AH					
003BH					
003CH					
003DH	-REq	Реактивная энергия в первичной цепи в обратном направлении	Примечание 2	4	R
003EH					
003FH					
0040H					

Примечание 1: 4-битный двоично-десятичный код (BCD)

Пример кода: по коммуникационной линии производится считывание данных по адресу соответствующего параметра, см. таблицу 13.

Кадр чтения данных -Tx : 01H 03H 00H 29H 00H 02H 15H C3H

Кадр возвращаемых данных -Rx : 01H 03H 04H 56H 78H 12H 34H 66H D5H

Таблица 13. 4-битный двоично-десятичный код (BCD)

Адрес регистра	0029H	002AH
Содержание (шестнадцатеричное представление)	5678H	1234H

Представляет активную энергию во вторичной цепи в прямом направлении +Ep=12345678*0.01 кВт·ч

Примечание 2: 8-битный двоично-десятичный код (BCD)

Пример кода: по коммуникационной линии производится считывание данных по адресу соответствующего параметра, см. таблицу 14.

Кадр чтения данных -Tx : 01H 03H 00H 31H 00H 04H 15H C6H

Кадр возвращаемых данных -Rx : 01H 03H 08H 02H 03H 90H 01H 56H 78H 12H 34H 9BH 78H

Таблица 14. 8-битный двоично-десятичный код (BCD)

Адрес регистра	0031H	0032H	0033H	0034H
Содержание (шестнадцатеричное представление)	0203H	9001H	5678H	1234H

Представляет активную энергию в первичной цепи в прямом направлении +REp = 12345678900102.03 * 0,01 кВт·ч.

7.2.2 Преобразование электрических данных

Все электрические данные, считываемые по линии связи, являются данными вторичной цепи (за исключением коэффициента передачи). Отрицательные значения являются числами в дополнительном коде. В таблице 15 приведены формулы преобразования.

Таблица 15

Название параметра	Формула преобразования	Ед. изм.	Элементы параметра
Напряжение	$U = URMS \times (x = a, b, c) \times UrAt \times 0,1$	В	Ua, Ub, Uc, Uab, Ubc, Uca
Ток	$I = IRMS \times (x = a, b, c) \times IrAt \times 0,001$	А	Ia, Ib, Ic
Активная мощность	$P = P \times (x = a, b, c) \times UrAt \times IrAt \times 0,1$	Вт	Pa, Pb, Pc
Реактивная мощность	$Q = Q \times (x = a, b, c) \times UrAt \times IrAt \times 0,1$	вар	Qa, Qb, Qc
Полная мощность	$S = S \times (x = a, b, c) \times UrAt \times IrAt \times 0,1$	ВА	Sa, Sb, Sc
Суммарная активная мощность	$P = Pt \times UrAt \times IrAt$	Вт	Pt
Суммарная реактивная мощность	$Q = Qt \times UrAt \times IrAt$	вар	Qt
Суммарная полная мощность	$S = St \times UrAt \times IrAt$	ВА	ST
Коэффициент мощности	$PF = PF \times (x = a, b, c, t) \times 0,001$		PFa, PFb, PFc, PFt
частота	$F = Freq \times 0,01$	Гц	F

8 Диагностика, анализ и метод устранения общих неисправностей

8.1 Основные правила

(1) Проверьте: соответствие действительного электро монтажа схеме соединений. Обратите особое внимание на подключение линии напряжения «N» и условия, при которых подключение проводов высокого/низкого потенциала отличается от реальной кодировки клемм.

(2) Произведите измерения: при отсутствии проблем с электро монтажом с помощью мультиметра проверьте проводку соответствующих внешних цепей на отсутствие и наличие контакта, а также на плохой контакт между винтами и шайбами клемм. Убедитесь в отсутствии коротких замыканий и т. д.

Примечание: с целью обеспечения безопасности проверку соответствующих цепей тока и напряжения следует производить при отключенном вспомогательном источнике питания.

8.2 Неисправности линии обмена данными

(1) Проверьте: соответствие коммуникационных настроек измерителя, таких как адрес, скорость передачи данных, режимов контроля, настройкам главного компьютера.

(2) Выполните: воспользовавшись инструкциями раздела 5.1 по работе с кнопками, сначала введите пароль «701», а затем найдите нужные параметры, руководствуясь структурой меню в разделе 5.2. Параметры в измерителе и главном компьютере должны быть одинаковыми. Выйдите из меню.

Если при выполнении данных рекомендаций неисправность найти не удалось, обратитесь в службу послепродажной поддержки цифровых измерителей панельного типа компании Zhejiang CHINT Instrument & Meter Co., Ltd.

9 Руководство пользователя

9.1 Меры предосторожности

- (1) Перед включением питания измеритель должен находиться не менее получаса при комнатной температуре.
- (2) Не подвергайте измеритель ударам, толчкам и сильным вибрациям; рабочие условия должны соответствовать требованиям, указанным в документации.

9.2 Руководство пользователя

- (1) Значения коэффициентов передачи измерителя UrAt, IrAt должны быть равны 1, при использовании внешних устройств UrAt, IrAt, сначала необходимо настроить соответствующие параметры UrAt и IrAt.
- (2) При подключении по 4-фазной 3-проводной схеме измеренное напряжение является эффективным значением U_{an} , U_{bn} , U_{cn} . При подключении по 3-фазной 3-проводной схеме измеренное напряжение является эффективным значением U_{ab} , U_{cb} .
- (3) Импульсный выход измерителя (мощность) соответствует импульсному выходу вторичной цепи. При вычислении электрической энергии первичной цепи необходимо умножить значение UrAt и значение IrAt.

9.3 Транспортировка и хранение

Для упаковки измерителя должны использоваться материалы, соответствующие требованиям правил охраны окружающей среды. Измерители и дополнительные части должны храниться в сухом проветриваемом месте, при отсутствии влаги и коррозионно-активных газов. Температура хранения должна находиться в диапазоне от -25 до $+50$ °C, относительная влажность не более 85%.

Упаковка измерителя должна соответствовать требованиям документа GB/T 13384-2008. Транспортировка производится согласно требованиям документа JB/T9329-1999.

В комплект поставки одного изделия входит:

- (1) измеритель — 1 шт.
- (2) монтажные зажимы — 1 комплект
- (3) руководство по эксплуатации — 1 шт.
- (4) осушитель — 1 пакет

9.4 Послепродажное обслуживание

Производитель обеспечивает три вида гарантий (включая возврат средств, замену и гарантийный ремонт). Если в течение 18 месяцев с момента отправки пользователь обнаружит повреждение измерителя, компания гарантирует бесплатный ремонт или замену изделия при условии, что эксплуатация устройства производилась в соответствии с требованиями руководства и не нарушены заводские пломбы.

Приложение А. Коммуникационный протокол

А.1 Формат обмена данными

Обмен данными производится в асинхронном режиме, а в качестве единицы информации используется байт. Данные, передаваемые между главным (ведущим) компьютером и ведомым устройством, имеют формат, состоящий из 11 бит, включая 1 стартовый бит (0), 0 битов данных и 8 стоп-бита (1).

Формат кадра данных:

Таблица А.1

Начало	Код адреса	Код функции	Поле данных	Контрольный код	Конец
Пауза длительностью не менее 3,5 символов	1 байт	1 байт	N байт	2 байта	Пауза длительностью не менее 3,5 символов

А.2 Процедура обмена данными

Когда от ведущего компьютера к ведомому устройству передается команда, ведомое устройство, адрес которого совпадает с адресом, отправленным ведущим компьютером, получает эту команду. Если проверка контрольного кода не выявила ошибок, ведомое устройство выполняет соответствующую команду, после чего возвращает результат выполнения (данные) ведущему компьютеру. Возвращаемые данные содержат код адреса, код функции, результаты выполнения команды (данные) и контрольный код для проверки (CRC). При возникновении ошибки по контрольному коду данные на ведущий компьютер не отправляются.

А.2.1 Код адреса

Первым байтом каждого кадра является код адреса, который находится в диапазоне 1–247. Каждое ведомое устройство, подключенное к шине, должно иметь уникальный адрес. Ответ на главный компьютер может отсылать только то устройство, адрес которого совпадает с адресом, отправленным главным компьютером. При отправке данных с ведомого устройства каждый кадр начинается с соответствующего кода адреса. Код адреса, отправляемый главным компьютером, определяет ведомое устройство, а код адреса, возвращаемый ведомым устройством, является собственным кодом адреса и указывает на источник формирования данных.

А.2.2 Код функции

Это второй байт каждого кадра. Он отсылается главным компьютером и сообщает ведомому устройству, какие действия оно должно выполнить при получении кода функции. В ответ ведомое устройство сообщает, что оно приняло код и выполнило соответствующие действия. При этом оно возвращает код функции, принятый от главного компьютера.

В измерителе поддерживаются следующие коды функций:

Таблица А.2

Код функции	Назначение	Выполняемые действия
03H	Чтение регистра	Чтение данных из одного или нескольких регистров
10H	Запись в один или несколько регистров	Запись n 16-разрядных двоичных данных в n последовательных регистров

А.2.3 Поле данных

Тип поля данных определяется различными кодами функций. Эти данные могут быть числовыми значениями, ссылочными адресами и т. п. Для разных ведомых устройств адреса и данные отличаются, поэтому должна существовать таблица обмена информацией. Главный компьютер использует команды (код функции 03H и 10H) для произвольного чтения и изменения значений регистров данных. Но длина данных, считываемых или записываемых за один раз, не должна выходить за пределы адресного пространства регистров данных.

А.3 Код функции

А.3.1 Код функции 03H: Чтение регистра

Например: Главный компьютер намеревается считать из ведомого устройства с адресом 01H данные из 2 регистров, адрес первого из которых имеет значение 0CH. Для этого главный компьютер формирует следующий кадр:

Таблица А.3

Кадр, отсылаемый главным компьютером		Отсылаемые данные
Код адреса		01H
Код функции		03H
Адрес начального регистра	Старший байт	00H
	Младший байт	0CH
Количество регистров	Старший байт	00H
	Младший байт	02H
Контрольный код	Младший байт	04H
	Старший байт	08H

Если данные в регистрах ведомого устройства с адресами 0CH, 0DH имеют значения 0000H, 1388H, ведомое устройство вернет следующий кадр:

Таблица А.4

Кадр, возвращаемый ведомым устройством		Возвращаемые данные
Код адреса		01H
Код функции		03H
Количество байт		04H
Данные регистра 0CH	Старший байт	00H
	Младший байт	00H
Данные регистра 00H	Старший байт	13H
	Младший байт	88H
Контрольный код	Младший байт	F7H
	Старший байт	65H

А.3.2 Код функции 10H: Запись в один или несколько регистров

Например: Главный компьютер намеревается записать данные 0002H, 1388H, 000AH в три регистра ведомого устройства с адресом 01H. Адрес начального регистра для записи 00H. Для этого главный компьютер формирует следующий кадр:

Таблица А.5

Кадр, отсылаемый главным компьютером		Отсылаемые данные
Код адреса		01H
Код функции		10H
Адрес начального регистра	Старший байт	00H
	Младший байт	00H
Количество регистров	Старший байт	00H
	Младший байт	03H
Количество записываемых байт		06H
Данные, записываемые в регистр 00H	Старший байт	00H
	Младший байт	02H
Данные, записываемые в регистр 01H	Старший байт	13H
	Младший байт	88H
Данные, записываемые в регистр 02H	Старший байт	00H
	Младший байт	0AH
Контрольный код	Младший байт	9BH
	Старший байт	E9H

Ведомое устройство вернет следующий кадр:

Таблица А.6

Кадр, возвращаемый ведомым устройством		Возвращаемые данные
Код адреса		01H
Код функции		10H
Адрес начального регистра	Старший байт	00H
	Младший байт	00H
Количество регистров	Старший байт	00H
	Младший байт	03H
Контрольный код	Младший байт	80H
	Старший байт	08H

А.4 16-разрядный контрольный код (CRC)

Правильность обмена данными между главным компьютером и подчиненным устройством определяется по контрольному коду. Во время передачи информации из-за влияния электрических помех или других факторов в линии связи могут возникать ошибки. По контрольному коду можно проверить правильность передачи информации.

16-разрядный контрольный код (CRC) вычисляется главным компьютером и передается в конце кадра обмена данными. Ведомое устройство также рассчитывает контрольный код полученной информации и сравнивает с кодом, вычисленным главным компьютером. Если коды не совпадают, значит в процессе передачи возникла ошибка. При расчете контрольного кода используются только 8 бит данных. Стартовые и стоповые биты в расчет не входят.

Метод расчета контрольного кода (CRC) состоит в следующем:

- 1) Сначала в один 16-разрядный регистр записывается число FFFF (т. е. полностью заполняется «1»). Этот регистр называется регистром CRC.
- 2) Между первыми 8-битными двоичными данными (первый байт данных кадра) и младшими 8 битами 16-разрядного регистра CRC производится логическая операция XOR, результат которой помещается в регистр CRC.

- 3) Содержимое регистра CRC сдвигается вправо на один бит (в направлении младшего бита), а старший бит устанавливается равным 0. После сдвига вправо анализируется сдвинутый бит.
- 4) Если сдвинутый бит равен 0: повторяется шаг 3) (снова выполняется сдвиг вправо на один бит).
Если сдвинутый бит равен 1: производится операция XOR между регистром CRC и числом A001.
- 5) Шаги 3) и 4) повторяются до тех пор, пока сдвиг вправо не будет выполнен 8 раз, после чего обрабатываются все 8 разрядов.
- 6) Повторяются шаги 2) и 5), обрабатывается следующий байт кадра.
- 7) После обработки всех байтов кадра данных (кроме поля контрольного кода (CRC)) по указанным выше шагам в регистре CRC будет находиться 16-разрядный контрольный код (CRC).

A.5 Обработка ошибок

Если измеритель обнаруживает другие ошибки, кроме контрольного кода (CRC), в адрес главного компьютера отправляется следующая информация: старший бит кода функции устанавливается равным 1, т. е. к коду функции, возвращаемому главному компьютеру, прибавляется число 128.

Ошибка, передаваемая от ведомого устройства, имеет следующий вид:

Таблица A.7

Код адреса	Код функции (старший бит = 1)	Код ошибки	Младший байт контрольного кода (CRC)	Старший байт контрольного кода (CRC)
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт

Код ошибки расшифровывается следующим образом:

Таблица A.8

01H	Недействительный код функции	Измеритель не поддерживает принятый код функции
02H	Недействительный адрес регистра	Принятый адрес регистра выходит за пределы диапазона адресного пространства измерителя
03H	Недействительное значение данных	Принятые данные выходят за пределы диапазона данных по соответствующему адресу

Приложение Б Подробное описание настройки диапазона коэффициента мощности на сигнальном выходе. SdH является настраиваемым значением верхней границы диапазона на сигнальном выходе. Устанавливаемое значение действительно для первого квадранта, который относится к сектору индуктивной нагрузки.

SdL является настраиваемым значением нижней границы диапазона на сигнальном выходе. Устанавливаемое значение действительно для четвертого квадранта, который относится к сектору емкостной нагрузки.

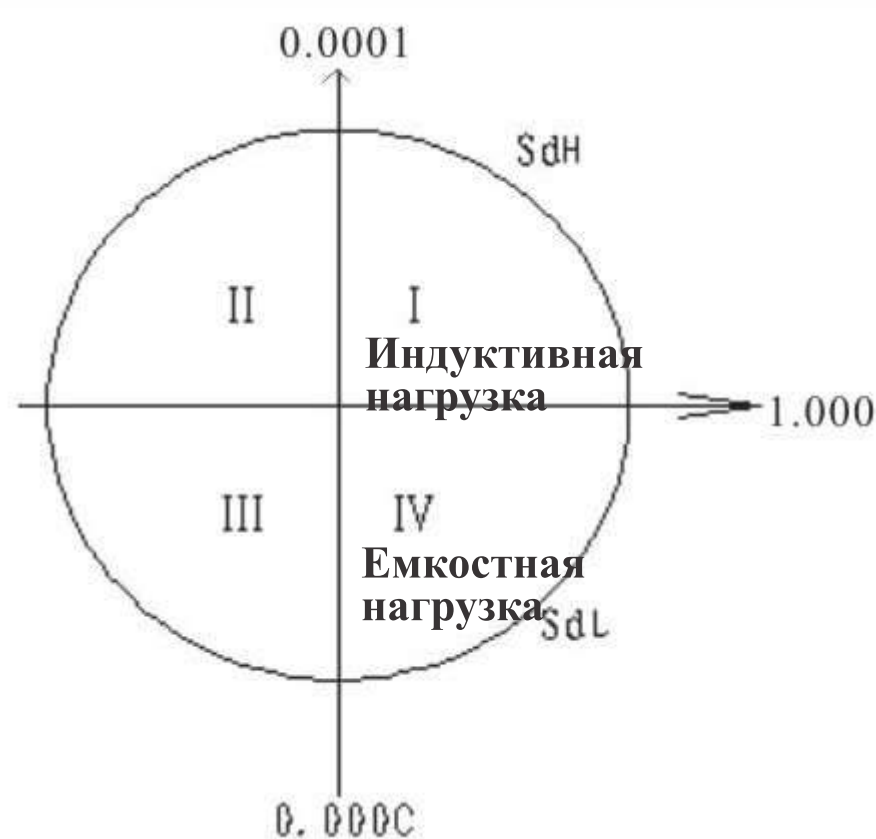


Рисунок Б. 1 Схематическое изображение коэффициента мощности.
Измеренное значение коэффициента мощности = PF.

Работа сигнального выхода:

Когда $PF \geq SdH$, на выходе присутствует значение верхнего предела диапазона.

Когда $PF \leq SdL$, на выходе присутствует значение нижнего предела диапазона

Когда $PF < SdH$ и $PF > SdL$, на сигнальном выходе происходит линейное изменение сигнала.



Сохраните данное руководство
для дальнейшего использования

Уважаемые заказчики!

Просим оказать помощь в следующем: когда срок службы изделия подойдет к концу и с целью сохранения окружающей среды, отправьте изделие или его компоненты на переработку. Также обратите внимание на утилизацию материалов, не подлежащих переработке.

CHINT

Zhejiang CHINT Instrument&Meter Co., Ltd.

Адрес: Bridge Industrial Zone, 325603

Wenzhou, Zhejiang, China

P. C.: 325603

Тел.: 86-577-62877777

Факс: 86-577-62891577

Горячая линия службы технической поддержки:

0577-62919999

Претензии по качеству продукции: 0577-62919999

8008577777

Горячая линия для жалоб на подделки: 0577-62789987

<http://www.chint.com>

Эл. почта: ztyb@chint.com

Дата публикации: Август 2012

Номер: ZTY0.464.544V2